87/1-2, 16 januari, verschijnt 2x per maand, ƒ 8,50/BF 170

464

Analyse en simulatie van netstoringen

PC als „persoonlijk" ontwerpsysteem

Combinatie-tester met emulatietechnieken

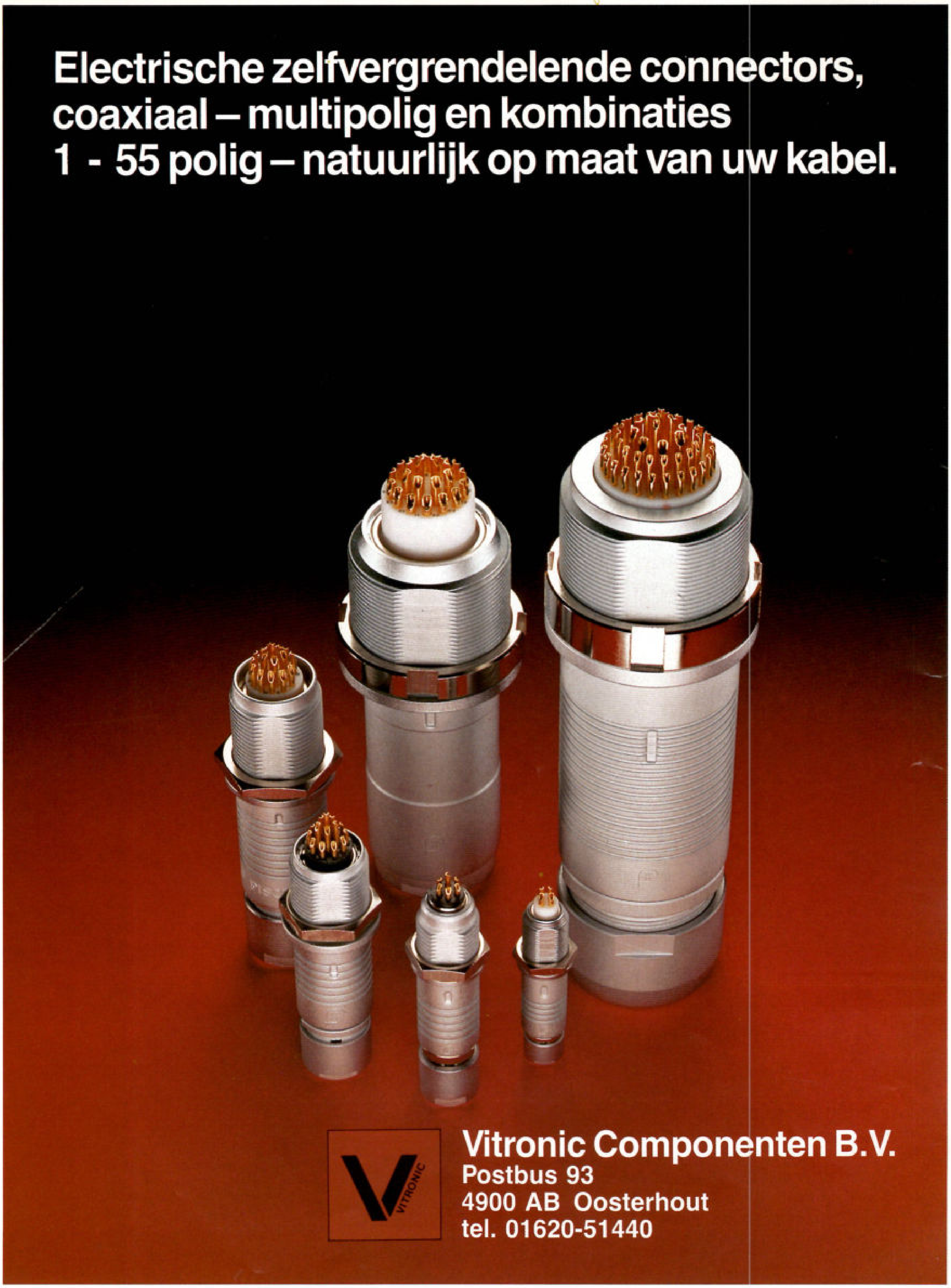
ELEKTRONICA

BIBLIOTHEEK UNILEVER RESEARCH LABORATORIUM VLAARDINGEN
1987

Produktie-automatisering in Japan en Taiwan

Flexibel concurreren door inzet van mens en machine

VAKTIJDSCHRIFT VOOR DE ELEKTRONICUS


Electrische zelfvergrendelende connectors,
coaxiaal – multipolig en kombinaties
1 - 55 polig – natuurlijk op maat van uw kabel.
VITRONIC
Vitronic Componenten B.V.
Postbus 93
4900 AB Oosterhout
tel. 01620-51440

COLOFON

16 januari 1987
35e jaargang

ELEKTRONICA
VAKTIJDSCHRIFT VOOR DE ELEKTRONICUS

Uitgave van:
Kluwer Technische Tijdschriften BV
postbus 23, 7400 GA Deventer
tel.:(05700) 91911, telex:49540
verschijnt 21 × per jaar.

Directeur/uitgever:
H.N.J. Jansen

Bladmanager:
D.A.M. Akkermans

Redactie:
Hoofdredactie: E.Th. Stavenuiter, ing. H.H.W.M. de Vries (adj.)
Eindredactie: J.C. Meijer, H.J.A. Klappe (05700) 91470
Kernredactie: E.Th. van Gelder, ing. R.A. Keijzer, ing. A.H. Verbunt
Redactie-assistente: Dinie Kaauw (05700) 91374
Centrale Redactie KTT: ing. J.E. Boswijk.

Medewerkers:
H. van Bon, P de Casparis, drs. R.T. Chömpff, ir. J.P.C. van Gennip, G. Huisman, ir. F.H.J.F. Janssen, drs. W.D.M. Janssen, ir. L.P. de Jong, M. Jungerling, G. Kooren, J. Kosterman, H. Leydens, ing. Th.C. Lof, dr.ir. E.H. Nordholt, ing. Th.W. Polet, D.J.W. Sjobbema, F.A.S. Sterrenburg, ing. J. Stevens, M.v.d. Ven, D. Winia.

Correspondenten:
Atlantic News Association (VS), dr. W. Baier (West-Duitsland), B. Dance (Engeland), J. Gee, (Frankrijk), H. Dennert (Japan), M. Verstrepen (België).

Advertenties:
Hoofd advertentie-exploitatie: W. Kao.
05700-91476 (M. Flameling),
05700-91471 (H. Smienk)
Advertentie-opdrachten worden uitgevoerd overeenkomstig onze leveringsvoorwaarden gedeponeerd ter Griffie van de Arrondissementsrechtbanken en de Kamers van Koophandel.

Abonnementen en losse nummers:
Jaarabonnement: Nederland f 115 (incl. BTW)
België F 2070 (incl. BTW)
Buitenland f 260
Losse nummers: Nederland f 8,50 (incl. BTW)
België F 170 (incl. BTW)
Studentenkorting: 40%
Elektronica is uitsluitend op abonnementsbasis verkrijgbaar. Een abonnement loopt van januari t/m december en kan elk gewenst moment ingaan.

Betaling:
Nieuwe abonnees ontvangen een stortings-acceptgirokaart.

Opzegging abonnementen:
Beëindiging abonnement kan uitsluitend schriftelijk geschieden, uiterlijk 2 maanden voor het einde van het kalenderjaar, nadien vindt automatisch verlenging plaats.

Telefoonnummers:
Losse nummers + opgave abonnementen 05700-91473
Adreswijzigingen + betalingen 05700-91481

België:
Verantwoordelijk uitgever voor België: H.N.J. Jansen, p/a Van Putlei 33, 2000 Antwerpen

Besteladres:
Van Putlei 33, 2000 Antwerpen, tel.: 03-2387986.

„Het auteursrecht t.a.v. de redactionele inhoud van dit tijdschrift wordt voorbehouden. Ongeautoriseerde verveelvuldiging en/of openbaarmaking van het geheel of gedeelten daarvan op welke wijze ook is verboden" ©1987.

„Het verlenen van toestemming tot publikatie in dit tijdschrift houdt in dat de auteur de uitgever, met uitsluiting van ieder ander, onherroepelijk machtigt de bij of krachtens de Auteurswet door derden verschuldigde vergoeding voor kopiëren te innen of daartoe in en buiten rechte op te treden en dat de auteur er mee instemt dat de uitgever deze volmacht overdraagt aan de door auteurs- en uitgeversvertegenwoordigers bestuurde Stichting Reprorecht, tot welke overdracht de uitgever zich zijnerzijds verbindt -en dat deze Stichting aan de te innen gelden een in overeenstemming met haar statuten en reglementen bepaalde bestemming geeft".

lid NOTU, Nederlandse Organisatie van Tijdschrift-Uitgevers; lid FPPB, Federatie van de Periodieke Pers van België
ISSN 0168-7840.

INHOUD

De omslagfoto:
Onlangs maakte een groep studenten van de TUE een studiereis naar het Verre Oosten. Men was vooral geïnteresseerd in micro-elektronica en produktie-automatisering. Een impressie van deze reis op pag. 18 e.v.
(Foto: S. van den Buys/C. van Keulen, TUE)

ACTUEEL 8
Zakennieuws 12
Personalia 12
Agenda 13

INDUSTRIE

AUTOMATISERING
Flexibel concurreren door inzet van mens en machine
Produktie-utomatisering in Japan en Taiwan 18

TECHNIEK

ONTWERPEN
PC als „persoonlijk" ontwerpsysteem
Integratie ontwerp, documentatie en communicatie 29

METEN
Analyse en simulatie van netstoringen
Begrippen, methoden en instrumenten 45

TESTEN
Universele kaarttestsystemen
Deel 2: Combinatietesters en aanvullende emulatietechniek 55

LITERATUUR
Stand und Entwicklung der Prozessleittechnik 72
Switch-Mode Power Supply Design 72

PRODUKTEN 75

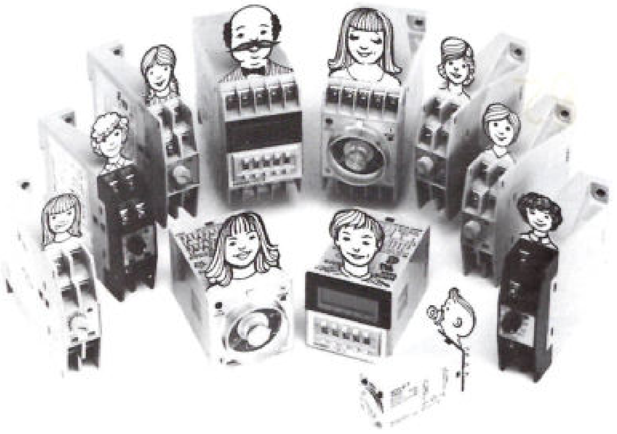
Het volgende nummer van Elektronica verschijnt op 1 februari.

Twee extra uitgaven voor Elektronica-abonnees

Fiarex Informatiekrant en Marktoverzicht

DEVENTER – De abonnees van ELEKTRONICA ontvangen in januari twee extra uitgaven. Evenals vorig jaar is aan de vooravond van de Fiarex (23 t/m 27 februari) weer een speciale Fiarex Informatiekrant samengesteld. Deze krant geeft uitgebreide voorinformatie over de vakbeurs en interessante gegevens over de toestand van de elektronicamarkt.
Daarnaast verschijnt eind januari het eerste nummer van Marktoverzicht, een krant met ondermeer veel produktinformatie. Marktoverzicht wordt 10 maal per jaar gratis verspreid onder de abonnees van de Kluwer-bladen Elektronica, Databus, Elektro Magazine en Vraag & Aanbod. De krant geeft, naast produktnieuws, informatie over belangrijke industriële vakbeurzen. Belangrijk onderdeel van Marktoverzicht is ook de kwartaal-conjunctuurtest van de Nederlandse industrie, die wordt samengesteld in samenwerking met de Rijks Universiteit Groningen. In de uitgaven waarin geen conjunctuurtest is opgenomen worden de resultaten bekendgemaakt van exclusieve enquêtes, die een bepaald thema als uitgangspunt hebben. Zo wordt in het januari-nummer uitvoerig stil gestaan bij de vraag in welke mate bedrijven actief aan produkt- of procesinnovatie doen.

De H3-familie, altijd stipt op tijd!



Uit de populaire H3-familie stellen wij graag aan u voor:

H3BA, 64 instellingen mogelijk

Dit tijdrelais heeft 3 kontakt- en elektronische ingangen voor STOP-, START- EN BLOKKEER-funkties èn gekombineerd LED indikatie voor voedingsspanning en verstreken tijd.

- Aanlsuitspanning 24, 110 en 220VAC, 50/60Hz of 24VDC
- Tijdbereik 0,05sekonde tot 100 uur
- DIN48x48mm en 45x75mm voor DIN-railmontage

H3CA, met LCD uitlezing in multi-aansluitspanning

Een tijdrelais met 4 signaalingangen en indikatie voor zowel de uitgangsfunktie als de nog af te leggen tijd.

- Aansluitspanning 24 tot 240VAC en 12 tot 240VDC
- Tijdbereik 0,1sekonde tot 9990 uur
- DIN48x48mm

H3D, 6 verschillende uitvoeringen!

Allemaal voorzien van een LED indikatie voor de voedingsspanning en verstreken tijd. Schakelvermogen 5A/250VAC aan de kontaktingang en 1A aan de elektronische ingang.

H3Y, miniatuur tijdrelais

- LED indikatie voor de voedingsspanning en verstreken tijd.
- Voor soldeer-, print- of DIN-railmontage
- 2 tijdvertraagde omschakelkontakten
- CMOS IC

Als u meer informatie wenst over de H3-familie, vul dan onderstaande bon in en zend deze ongefrankeerd naar:
OMRON ELECTRONICS B.V.
Antwoordnummer 409
1000 SE Amsterdam

OMRON

JA! Zend mij meer informatie over de H3-familie:

Naam ______________ Functie ______________

Bedrijf ______________

Straat ______________

Postkode/Plaats ______________

Telefoon ______________

H3 +

Over onze snelle CMOS RAMs niets dan lof!

We zijn bijzonder trots op het veelzijdige en unieke pakket CMOS RAMs dat we u kunnen bieden: we hebben ze immers in alle breedtes en dieptes om het juiste samenspel met de door u gekozen mikroprocessor mogelijk te maken. Standaard versies, zoals de HM6168HP 4K×4 en HM6267P 16K×1 (beide 45ns toegangstijd) en de HM6287P 64K×1 (55ns toegangstijd), maar ook héél bijzondere.

Zo blazen we graag de loftrompet over unieke CMOS RAMs van Hitachi als de HM6768 64K×1 en HM6788 16K×4 uitvoeringen (beide 25ns toegangstijd), waarmee we een Bi-CMOS kombinatie bieden die z'n weerga niet kent. Of bijvoorbeeld de HM62256LP, 32K×8, volledig statisch in 1,3 γ CMOS en beschikbaar in 85, 100 en 120ns versies.

Logisch toch, dat we onze lof voor Hitachi niet onder stoelen of banken steken?

Arcobel daar zit muziek in!

mikro-elektronika innovatie centrum

Griekenweg 25, 5342 PX Oss
Postbus 344, 5340 AH Oss / Telefoon 04120-30335*
Telex 37489 / Fax nr. 04120-30635.

The new 1S64 Series of 10-, 12-, 14- and 16-bit resolver-to-digital converters. Absolute position and velocity feedback.
And absolutely no mechanical tachogenerator.

Now you can design a lot of mechanical unreliability out of your servo loop. With our 1S64 Series converting inputs from any standard brushless resolver, you get the digital position outputs of an absolute encoder and the velocity signal of a highgrade electromechanical tachogenerator from one solid-state component.

The specs tell the remarkable velocity signal story: 0.1% linearity, 1.0% accuracy and 0.5% of output, dynamic ripple noise. And the 1S64 can operate over a -55°C to +125°C or a 0°C to +70°C range, so it's ideal for military or industrial use.

The performance features are a servo designer's dream. Continuous, stepfree analog output down to zero speed. A parallel absolute position word. A DC error signal for test purposes. Carry and direction signals. An inter-LSB output to compensate for free play in the system.

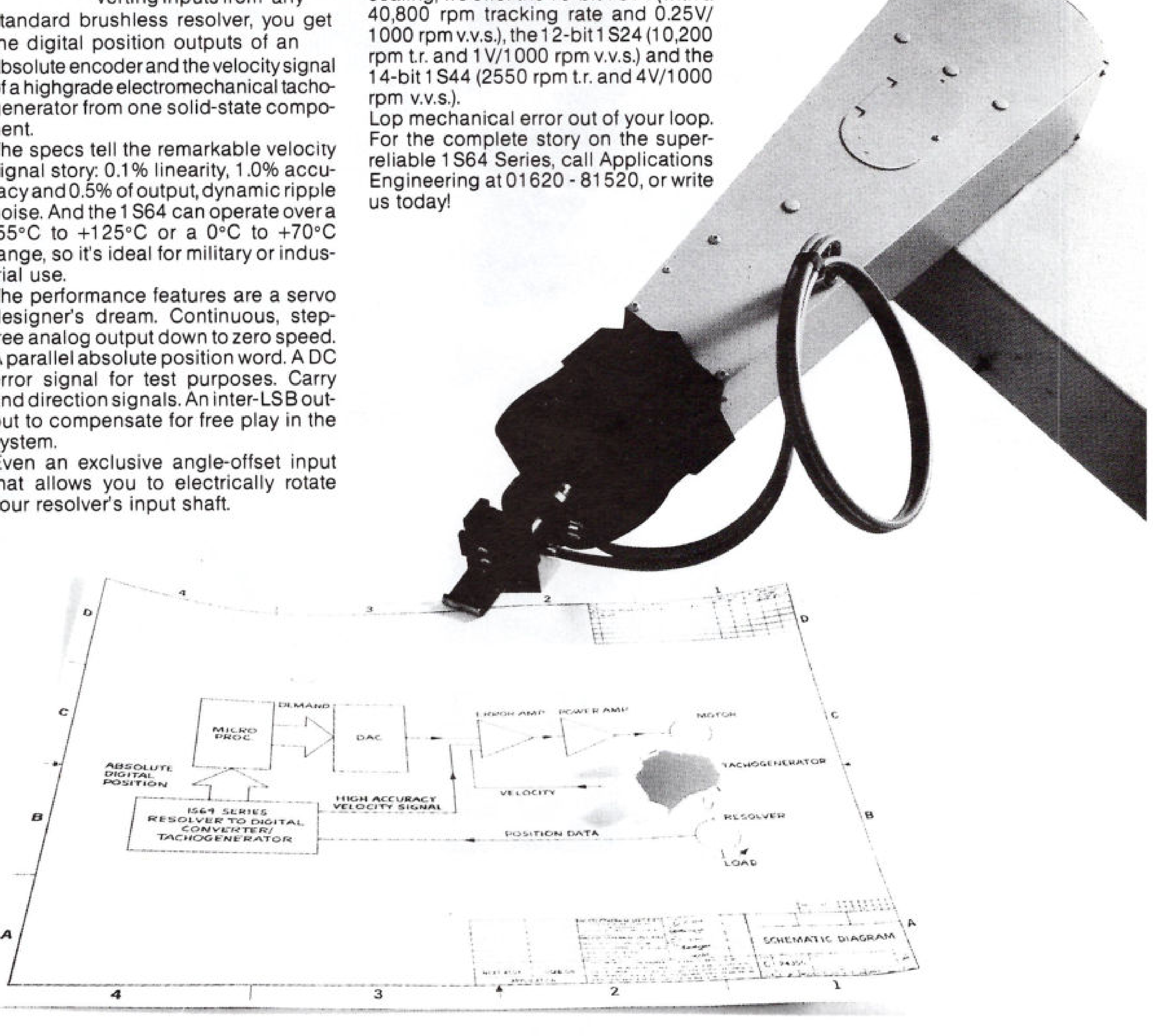
Even an exclusive angle-offset input that allows you to electrically rotate your resolver's input shaft.

Yet a 1S64 converter and resolver cost far less than a tachogenerator/encoder combination with comparable performance. And you also save on real estate, design time, mechanical mounting, maintenance and customer downtime.

And Analog gives you a choice of positional resolutions. Along with the 16-bit 1S64, with its 630 rpm tracking rate and 16V/1000 rpm velocity voltage scaling, we offer the 10-bit 1S14 (with a 40,800 rpm tracking rate and 0.25V/1000 rpm v.v.s.), the 12-bit 1S24 (10,200 rpm t.r. and 1V/1000 rpm v.v.s.) and the 14-bit 1S44 (2550 rpm t.r. and 4V/1000 rpm v.v.s.).

Lop mechanical error out of your loop. For the complete story on the super-reliable 1S64 Series, call Applications Engineering at 01620 - 81520, or write us today!

ANALOG DEVICES
NEDERLAND B.V.



You'll never see your tachogenerator again.

ANALOG DEVICES NEDERLAND B.V., BENELUXWEG 27, 4904 SJ OOSTERHOUT HOLLAND, TEL.: 01620-81520, TELEX: 54942.

De keuze van de technicus op het gebied van hand-DMM's

Pak een multimeter uit de 8060-serie op en u heeft een compleet laboratorium met instrument in handen. Met zijn unieke mogelijkheden zoals frequentiemeting en de automatische Volt-dB-omzetting is het zonder twijfel de krachtigste hand-DMM ter wereld.

- 4½-digit display (20.000 count) met hoge resolutie
- "relative mode" geeft automatisch afwijkingen aan van de opgeslagen inputs
- true rms ac voor buitengewone nauwkeurigheid
- geluids- en beeldindicatie voor snelle controle van verbindingen
- bescherming tegen overbelasting door dubbel gezekerde stroomingangen

- robuuste behuizing en veilig geconstrueerde contactbussen en testsnoeren

PLUS*
- volledige auto-ranging frequentiemetingen van 12 Hz tot 200 kHz
- automatische omzetting volt-dB
- meting van geleidingen

Omdat deze hand DMM's gebouwd zijn voor langdurige precisiewerking, is dit vanzelfsprekend de eerste keus voor veeleisende technici.

Vraag de gratis catalogus met het complete assortiment Fluke DMM's aan

VAN DE WERELDLEIDER
IN DIGITALE MULTIMETERS

* alleen 8060A

Fluke (Nederland) B.V.
Postbus 115, 5000 AC Tilburg
Tel.: (013) 352455 Telex: 52683

FLUKE®

INTERNATIONALE ELEKTRONICA VAKBEURS

Fiarex 87

NU 'N TOTAALBEELD VAN ELEKTRONICA

Waar de ontwikkelingen in de elektronica zo snel gaan en de toepassingsgebieden bijna dagelijks toenemen, is een overzichtelijk totaalbeeld onontbeerlijk voor wie zich op dit terrein wil oriënteren en op de hoogte wil blijven.

De Fiarex 87 doet dat. Breder en grootser van opzet dan ooit te voren. Uitgegroeid van een componentenbeurs tot een Internationale Vakbeurs met aandacht voor alle facetten van de elektronica, waarbij steeds meer buitenlandse exposanten vertegenwoordigd zullen zijn.

Met aandacht voor het ontwerpen, testen en produceren van elektronische systemen waarbij het accent ligt op nieuwe toepassingsgebieden. Een vakbeurs die zich meer en meer tot een toonaangevend gebeuren aan het ontwikkelen is, ook al omdat op de Fiarex 87 weer tal van exposanten praktijkgerichte lezingen zullen geven.

Dat maakt de Fiarex 87 tot een bron van oriëntatie en inspiratie voor wie in de onstuimig groeiende elektronicawereld bij wil blijven.

CONGRES: "MICRO-ELEKTRONICA STEEDS MEER EEN MUST"

Tijdens de Fiarex 87 organiseert de Stichting Centra voor Micro-Elektronica (SCME) in de periode van 25 februari t/m 27 februari een driedaags congres over de toepassingsmogelijkheden van geavanceerde micro-Elektronica.

23/24/25/26/27 FEBRUARI 1987

Dagelijks geopend van 10-17 uur. Toegangsprijs f 20,–

A M S T E R D A M rai

ANTWOORDCOUPON

Stuur mij meer informatie over: ☐ de vakbeurs Fiarex ☐ het lezingenprogramma ☐ het SCME-congres tijdens Fiarex 87

Bedrijfsnaam: ______________________ ela

Naam: ______________________

Adres: ______________________

Postcode + Woonplaats: ______________________

Bon in gesloten envelop sturen naar: RAI Gebouw bv, Fiarex 87, Europaplein, 1078 GZ Amsterdam.

Mogelijkheden van maatchips met beide handen aangrijpen

AMSTERDAM – Op een persconferentie ter gelegenheid van de Fiarex 87, die wordt gehouden van 23 tot en met 27 februari in de RAI te Amsterdam, hield ing. C.W.M. Pijnenburg een inleiding over 'maatchips'. Hij ging daarbij in op vele aspecten van de specifieke IC's en de betekenis die ze kunnen hebben voor de Nederlandse industrie.

Toepassing van ASIC's wordt beperkt door de stagnerende ontwikkeling van de markt voor Europese elektronicaprodukten. Door economische en technische ontwikkelingen in Amerika en het Verre Oosten heeft de Europese elektronica-industrie ernstige concurrentie te duchten uit deze landen. Hierdoor is het voor tal van ondernemingen niet mogelijk om voldoende winsten te maken om te kunnen investeren in geldverslindende research- en ontwikkelingsprojecten. Het toepassen van nieuwe ASIC's voor hun produkten wordt uitgesteld. Vooral de kleinere bedrijven hebben hieronder te lijden. Deze beperking van de elektronica-industrie belemmert ook de toepassing van custom chips in Nederland.

AMERIKA

De concurrentiepositie van de Nederlandse elektronicabedrijven wordt in hoge mate bepaald door wat er in Amerika gebeurt. Hoe is de positie van de Nederlandse ondernemer ten opzichte van zijn Amerikaanse collega's?

De Amerikaanse elektronica-industrie heeft een aantal grote voordelen ten opzichte van die van Nederland, waardoor de ontwikkelingen en de commerciële successen verklaarbaar zijn.

Venture capital is voor high-tech-bedrijven steeds erg overvloedig voor handen geweest. Hierdoor werden de meeste, ook kleine ondernemingen, zeer sterk gekapitaliseerd.

Zo kan men in zekere gebieden van de VS spreken van een enorme concentratie van elektronicabedrijven die elkaar dikwijls op een gunstige manier beïnvloeden en elkaar tot hogere prestaties aanzetten.

Er is sprake van een goede samenwerking op commerciële basis tussen de diverse universiteiten en het bedrijfsleven. (Hieraan ontbreekt het in Nederland nog vaak).

Men kan in de VS spreken van protectionistische maatregelen tegen import, zoals vrij hoge invoerrechten, en de keuringseisen waaraan voor buitenlanders moeilijk te voldoen is.

Er is daar bovendien een zeer grote thuismarkt. Er zijn in Noord-Amerika 240 miljoen inwoners met gemiddeld een vrij hoog besteedbaar inkomen. De mentaliteit is bovendien zodanig dat het zwaartepunt van het investeringspatroon juist op het gebied van high-tech-produkten ligt.

Verder is er een zeer sterke industrie die om high-tech-produkten vraagt. Voorbeelden hiervan zijn het leger, de telecommunicatie-industrie, de automobielindustrie, de ruimtevaart en vooral de computerindustrie. Zo worden grote produktie-aantallen mogelijk die aanzienlijke winsten genereren. Hierdoor en door een matige belastingdruk zijn innovaties sterk gestimuleerd.

JAPAN

In Japan worden zeer belangrijke vorderingen gemaakt op het gebied van de procestechnologie. Men slaagt er steeds weer in om grotere dichtheden op een bepaalde chipoppervlakte te realiseren. Vele bedrijven hebben tevens enorme bibliotheken opgebouwd op het gebied van standaardcelontwerp. Bedrijven zoals NEC, Toshiba, Oki, Sanyo, Mitsubishi en Matsushita veroveren een belangrijk deel van de Amerikaanse en Europese markt. Prijsstellingen die dikwijls uiterst scherp zijn, gecombineerd met vaak goede kwaliteit van de geleverde produkten, vormen de belangrijke krachten achter de Japanse custom chip industrie.

Grote investeringen vinden op dit gebied dan ook plaats. Door het enorme overschot op de Japanse betalingsbalans, de grote hoeveelheid kapitaal die aanwezig is en de bereidheid tot investeren, zal Japan ook op custom chip gebied een concurrent worden waarmee terdege rekening gehouden dient te worden.

Japan heeft ons in vele opzichten technologisch reeds voorbijgestreefd. Er bestaan goed geleide organisaties, zoals het MITI, die erg stimulerend werken op het ontwikkeling van de micro-elektronica in Japan.

Bovendien zijn er door de overheid en de grote bedrijven gesteunde projecten, zoals het vijfde generatie computerproject, die voor belangrijke technologische doorbraken zullen zorgen. Gevolgen van deze ontwikkelingen zullen binnenkort zichtbaar worden. Een aantal nieuwe ASIC-ontwikkelingen zijn reeds een gevolg van dergelijke initiatieven. Door de sterke Yen is dit echter nog niet in zijn volle omvang merkbaar.

De export van elektronische produkten vanuit Japan neemt jaarlijks nog sterk toe, terwijl er vrij strenge importrestricties zijn die al of niet wettelijk zijn vastgelegd.

Als we de positie van de Nederlandse en Europese elektronica-ondernemer vergelijken met die van de ondernemer in Japan, komt deze er slecht af. De Japanse ondernemer heeft een zeer grote, door traditie beschermde thuismarkt die uit 120 miljoen mensen met een zeer hoog besteedbaar inkomen bestaat.

De mentaliteit van de Japanse arbeiders maakt het mogelijk om ondanks de hoge lonen, prijstechnisch concurrerende produkten van zeer hoge kwaliteit te produceren. Vergaande automatisering, die gebaseerd op de hoge aantallen geproduceerde produkten erg rendabel is, versterkt de Japanse concurrentiepositie. De overheid steunt het bedrijfsleven zo veel dat in de elektronica-wereld wordt gesproken van de 'Japanse incorporate'.

OVERIGE LANDEN

Een goed voorbeeld van concurrentie uit het Verre Oosten is ook Hongkong. Dit kleine land is gedurende de afgelopen decennia zeer sterk gegroeid. Vijftien jaar geleden was er nauwelijks sprake van een elektronica-industrie. Nu ,anno 1986, zijn sommige fabrieken in Hongkong beter georganiseerd dan vele produktiecentra in Europa. Bovendien kan men spreken van een groot bewustzijn van de industriële leiders als het gaat om concurrentie en het veroveren van nieuwe markten.

Hongkong zal daarom een zeer specifieke plaats gaan innemen in de wereld van de elektronica. Doordat de grenzen met China steeds verder opengaan, komt er een stroom van zeer goedkope arbeidskrachten vanuit het buitenland tot stand. Hierdoor en door mogelijkheid om met lagere investeringen in China een elektronica produktie op te zetten, zal Hongkong in de toekomst een belangrijke concurrent worden ook op high-tech gebied.

De combinatie met de ondernemersgeest van de meeste Chinezen en de flexibiliteit, die zij voorhebben op de Japanners, zal een geducht wapen vormen in de toekomstige strijd om de markt voor elektronische produkten. De export van elektronische produkten uit Hongkong neemt de laatste jaren dan ook jaarlijks met ongeveer 15% toe. De toepassing van ASIC's is in Hongkong reeds in volle gang. Men ziet dat een klein land toch een enorme rol kan spelen in de wereldmarkt van elektronische produkten.

In Taiwan en Korea vinden soortgelijke ontwikkelingen plaats.

EUROPA

Volgens marktonderzoekbureaus en recente studies op marketinggebied ziet het er naar uit dat het Europese aandeel in de micro-elektronica en met name op het gebied van chips zal dalen (van 20% naar 18%), terwijl de markt voor chips de komende drie jaar zal verdubbelen (130 miljard in 1989).

De Europese markt is sterk verdeeld. Taalproblemen, gebrek aan standaardisatie, verschil in keuringseisen en douanebepalingen remmen de ontwikkelingen van de markt.

Japanse en Amerikaanse bedrijven komen naar Europa en trachten een deel van de ASIC-markt te veroveren.

NEDERLAND

Het is ook duidelijk dat het voor de Nederlandse producenten van elektronische produkten en dus produkten waarin chips kunnen worden toegepast, zeer moeilijk zal zijn om tegen de lage lonen landen, Amerika en Japan te concurreren.

Er zijn dus belangrijke redenen waarom de toekomst van de Europese en vooral de Nederlandse elektronica-industrie in het algemeen niet zonder enige problemen tegemoet gezien kan worden. Zonder een gezonde elektronicaproduktie zal de ontwikkeling van de ASIC-markt moeilijk op gang komen.

TOEPASSINGSDREMPELS

Er zijn volgens het Ministerie van Economische Zaken minstens 3000 bedrijven in Nederland die op één of andere manier van de micro-elektronica-ontwikkelingen gebruik zouden kunnen maken in de vorm van toepassing in hun produkten.

Toch worden maatchips in Nederland nog nauwelijks toegepast. Hiervoor is een aantal redenen aan te geven. Er zijn namelijk vier zeer belangrijke drempels die de invoering van custom chips belemmeren:

KENNIS
Vele bedrijven in Nederland weten nog niet wat er te koop is. Men weet niet wat de mogelijkheden van maatchips zijn en waar ze in het bedrijf kunnen worden toegepast. Het Ministerie van Economische Zaken heeft een aantal proefprojecten in voorbereiding die door middel van onder andere de Rijksnijverheidsdienst zullen worden gestart. Dit is echter slechts een begin. Het zal absoluut noodzakelijk zijn om de bedrijven op allerlei manieren op de mogelijkheden te wijzen. Het is niet alleen noodzakelijk om technisch bij te blijven, het is bovendien een must, willen de bedrijven in de toekomst een concurrerende positie op de wereldmarkt kunnen blijven innemen.

In sommige bedrijven vraagt men zich vaak af of er wel voldoende kennis in huis is om maatchips te kunnen toepassen, zelfs als deze door derden zijn ontworpen en aangeleverd. De vraag waar verantwoordelijkheden liggen wanneer chip-ontwerp en levering niet in handen van dezelfde derden liggen, werkt dikwijls verontrustend. Het komt maar al te vaak voor dat met de beschuldigende vinger naar de andere partij worden gewezen wanneer er weer eens een niet werkende schakeling wordt afgeleverd. Bovendien weet men vaak niet waar men heen moet om kennis te vergaren of deskundig advies in te winnen.
Deze problematiek zal beter moeten worden aangepakt. Door het ontwikkelen van een zogenaamde totaal projectmanagement-systeem, waarbij er slechts een bedrijf is dat zowel de chips ontwerpt als levert, kunnen vele problemen worden voorkomen. Bovendien neemt het bedrijf in dit geval de verantwoordelijkheid voor het functioneren van de schakeling waarin de chip wordt toegepast. Dit is vooral voor bedrijven die zelf geen systeemontwerpers in huis hebben een absolute noodzaak. Vanaf het definiëren van de functies van de chip tot en met het testen van de schakeling, waarin de nieuwe chip wordt opgenomen, dient dan in handen van een verantwoordelijke partij te liggen.

Adviezen met betrekking tot het ontwerp van behuizingen van produkten en het onderhoud hiervan kunnen tevens binnen de taak van zo'n totaal projectmanagementbedrijf liggen. Dit zou men als het ware een soort projectontwikkelaars voor elektronische produkten kunnen noemen.
Gebrek aan kennis is een ernstige belemmering voor de toepassing van maatchips.

PRIJS
De prijzen voor maatchips liggen over het algemeen erg hoog. De ontwerpen zijn duur en de processingskosten zijn zeer hoog. Ontwerpkosten van f 100.000 tot f 300.000 zijn eerder regel dan uitzondering. Processingskosten lopen vaak op tot bedragen tussen de f 80.000 en f 150.000. Voor vele bedrijven zijn dergelijke kosten, ondanks de subsidies die mogelijk zijn, niet of nauwelijks op te brengen. Ook is het vaak onzeker of subsidies zullen worden toegewezen. Bovendien is er een groot risico dat een ontwerp meerdere malen moet worden geprocessed alvorens de juiste maatchip kan worden geleverd. Dit gaat dikwijls ten kosten van de opdrachtgever.
De prijs van maatchips vormt een grote belemmering voor de toepassing in Nederland.

TIJD
Tot voor kort was het heel gebruikelijk dat het ontwerp van een chip 6 tot 12 maanden in beslag nam. De processing die hierna kwam nam minstens 10 tot 12 weken in beslag. Het is begrijpelijk dat vele fabrikanten van produkten waar een maatchip kan worden toegepast niet zo lang willen wachten alvorens zij hun produkt op de markt kunnen brengen.

Alleen al uit concurrentie-oogpunt is het niet verantwoord om in een tijd waarin de economische levensduur van produkten steeds korter wordt, zo lang met de introductie van een nieuw produkt te wachten.

Ing. C.W.M. Pijnenburg, directeur Pijnenburg Beheer BV.

Ing. C.W.M. Pijnenburg is directeur van Pijnenburg Beheer BV in Sint-Michielsgestel. Een van de vier high-tech bedrijven die deel uitmaken van Pijnenburg Beheer is Pijnenburg Technical Developments (PTD), dat onlangs in het nieuws kwam doordat het bedrijf een samenwerkingsovereenkomst sloot met European Silicon Structures (ES2). Deze samenwerking behelst het ontwerp en de distributie van ASIC's.
ES2 is in 1985 opgericht met geld van grote Europese elektronicabedrijven, waaronder Philips, Olivetti, Bull en British Aerospace. Het Europese bedrijf concentreert zich op het ontwerpen en produceren van applicatie-specifieke IC's. Bijzonderheid is dat bij de produktie gebruik wordt gemaakt van een elektronenbundel die de chip-patronen direct op het silicium schrijft. Doordat zodoende geen gebruik hoeft te worden gemaakt van kostbare maskers, zijn de produktiekosten een factor twee tot drie lager dan die bij de 'conventionele' methode.

Uiteraard verloopt door dit directe schrijven het produktieproces ook veel sneller: de 'processing-leadtime' is verkort van twaalf tot twee weken. Ing. Pijnenburg: „De strategie van ES2 is toegespitst op de Europese markt en de doelstelling is de concurrentie van buiten Europa het hoofd te bieden. Voor de wat kleinere produktieseries die in Europa gebruikelijk zijn, is de opzet van ES2 buitengewoon geschikt. Het is zelfs mogelijk om 10 tot 20 chips aan te leveren tegen redelijke prijzen."

SNEL
Door een ander initiatief van ES2 is het mogelijk om de ontwerptijd aanzienlijk terug te brengen. Eenvoudige chips kunnen in slechts enkele weken worden ontworpen. Dit is mogelijk door een tweetal zeer complexe, maar uiterst gebruiksvriendelijke softwarepakketten. Met een van deze pakketten hoeft men zelfs geen chipontwerper te zijn om een eigen chip te kunnen ontwikkelen. Een systeemontwerper kan met deze software zelfs vrij grote en medium complexe chips ontwikkelen. De ontwerper hoeft slechts het schema van de schakeling in te voeren en de software doet de rest.

Pijnenburg: „Omdat er in de toekomst waarschijnlijk een groot tekort zal zijn aan chipontwerpers lijkt deze methode een goede oplossing voor een grote groep van vooral kleine bedrijven."

OPLEIDINGASIC-bedrijven maken zich ernstig zorgen over het dreigend tekort aan deskundige

In de industriële automatisering ligt dit niet veel anders. Kortom ook de lange produktietijd is een ernstige belemmering voor de toepassing van maatchips.

KWANTITEIT
De meeste fabrikanten van maatchips vragen zeer hoge 'commitments' als het op aantallen aankomt. Voor kleine kwantiteiten hoeft men niet aan te kloppen. Bovendien zijn de kosten zo hoog dat maatchips voor kleine kwantiteiten prijstechnisch niet haalbaar zijn.

Dikwijls denkt men aan minimum aantallen van 100.000 stuks. Dit is voor de Nederlandse markt veel te hoog. Zelfs in Europa waar door onderlinge verdeeldheid en gebrek aan standaardisatie op het gebied van keuringseisen en taalgebruik op markt sterk is verdeeld, zijn zulke aantallen vrij hoog. De kwantiteitseis vormt ook een hoge drempel als het op het toepassen van maatchips aankomt.

OVERHEID
Om een zo sterk mogelijke uitgangspositie te verwerven voor de toekomstige concurrentiestrijd op de wereldmarkt voor ASIC's en elektronica zal het absoluut noodzakelijk zijn dat de overheid het bedrijfsleven actief steunt.
Dit kan in de vorm van subsidies voor innoverende projecten en belastingvoordelen voor investeerders in high tech bedrijven, zoals nu reeds gebeurt.
De overheid heeft reeds een aantal proefprojecten gepland die de introductie van chips in de Nederlandse bedrijven dient te bevorderen.

Het zal nuttig zijn indien de overheid samenwerkingen met Amerikaanse bedrijven, onder Nederlands initiatief zou steunen. De Technisch Wetenschappelijke Attachés spelen hierbij een belangrijke rol. Er kan namelijk nog veel van de Amerikanen en Japanners worden geleerd. Deze vorm van samenwerking lijkt ons veel beter dan het stimuleren van de vestiging van Amerikaanse bedrijven in Nederland die, slechts gebruikmakend van onze subsidies, de concurrentiepositie van de Nederlandse bedrijven slechts verzwakken, terwijl de levering van chips hoofdzakelijk vanuit Amerika gebeurt. Dit geldt ook voor de eventuele samenwerking met Japanse bedrijven.

Verder ligt er een overheidstaak in de vorm van het afbreken van de Europese douaneregelingen en onderlinge importbelemmeringen. Het is duidelijk dat er gestreefd moet worden naar een grotere uniformiteit met betrekking tot keurings- en veiligheidseisen om de Europese thuismarkt voor onder

Ing. Pijnenburg (links) en ing. C. Sieben, directeur PTD: „De acceptatie van ASIC's gaat in Europa langzamer dan in Amerika, doordat het op de Europese markt gaat om kleinere aantallen chips."

andere de Nederlandse ondernemer te vergroten. Standaardisatie in Europa moet worden bevorderd. Subsidieregelingen dienen eenvoudiger te worden gemaakt en sneller te worden afgehandeld. Vooral kleinere bedrijven komen vaak niet aan de aanvraag van subsidie toe, omdat er teveel papierwerk mee gemoeid is en de regelingen vaak ook maar tijdelijk van aard zijn, waardoor goede lange termijn planning moeilijk wordt.

De Europese subsidies zoals Esprit en Eureka werken slechts beperkt. Voor kleinere bedrijven zijn de administratieve drempels

chip- en systeemontwerpers. Men vindt dat ontwikkelingen in het onderwijs nog te vaak plaatsvinden zonder duidelijke afstemming op het bedrijfsleven. Ing. Pijnenenburg zegt daarover: „Neem nou het initiatief dat vorig jaar onder de naam Pico is genomen en dat het hoger technisch onderwijs een flinke stap verder moet brengen op het gebied van de ontwikkeling van chips. Het is een lovenswaardig initiatief dat de overheid miljoenen kost. De keuze van de hardware voor dit project is zorgvuldig overwogen. Voor de software is men echter beduidend minder zorgvuldig te werk gegaan. Men gaat er eenvoudigweg van uit dat er een bepaald soort software in Nederland wordt ontwikkeld, namelijk NELSIS, en dat de HTS-en dus ook van deze programmatuur moeten worden voorzien. Hier wordt echter voorbijgegaan aan enkele belangrijke ontwikkelingen. Veel Amerikaanse softwarebedrijven hebben namelijk goed ingespeeld op het dreigend tekort aan chipontwerpers. Er is zeer krachtige programmatuur ontwikkeld die systeemontwerpers (HTS-ers) in staat stelt om zeer doelmatig chips te ontwerpen.

Hierdoor zal het tekort aan chipontwerpers binnen enkele jaren zijn opgeheven. Het Pico-project wil de HTS-en echter opzadelen met IC-ontwerpsoftware die eigenlijk overbodig is.
Met ons maken enkele vooruitstrevende ASIC-bedrijven zich dan ook ernstig zorgen over de vraag of er straks in de praktijk wel bruikbare en deskundige ingenieurs zullen afstuderen. Wij achten het niet zinvol dat Nederlandse universiteiten nieuwe pakketten ontwikkelen die, als ze over een jaar of twee worden uitgebracht, hun bruikbaarheid nog moeten bewijzen en die bovendien technisch reeds volledig verouderd zijn."

PTD wil, om een daadwerkelijke en volgens het bedrijf ook zinvolle bijdrage te leveren aan de oplossing van dit probleem, de universiteiten en hogescholen steunen. „Wij kunnen ze met enorme kortingen – tot zo'n 90% – voorzien van de beste, meest doelmatige en geavanceerde softwarepakketten. Ontwerpsoftware die universeel van aard is en die op allerlei hardware-systemen kan worden gebruikt. Bovendien bieden wij de hogescholen en TH's de gelegenheid om chips in kleine hoeveelheden te laten produceren."

Kerkrade krijgt halfgeleiderfabriek

KERKRADE – De NV Industriebank LIOF (Limburgs Instituut voor Ontwikkeling en Financiering) heeft met zes internationaal gerenommeerde chipsspecialisten uit de Verenigde Staten, Europa en Azië een onderneming opgericht voor de ontwikkeling van zeer geavanceerde geïntegreerde schakelingen. In de nieuwe Nederlandse onderneming, TRIAD Semiconductors, neemt LIOF inbelangrijke mate deel. TRIAD, dat in Kerkrade/Eygelshoven wordt gevestigd, steunt op veel internationale kennis. Met de opzet ervan is in eerste instantie een investering van 20 miljoen gemoeid.

De top van de onderneming zal vooralsnog bestaan uit de zes vooraanstaande deskundigen, zo meldde het LIOF. De verwachting is dat TRIAD eind 1987 in Nederland aan rond zestig technici werk zal bieden. Kansen op verdere doorgroei zijn reëel aanwezig. Lukt dit, dan kan TRIAD in Kerkrade behoorlijk uitgroeien.
TRIAD zal zeer geavanceerde produkten ontwikkelen en ontwerpen op basis van behoeften binnen marktsegmenten als telecommunicatie, supercomputers, robotica en automobielindustrie.

Behalve de initiatiefnemers en LIOF zullen ook onder andere de AMRO Participatie Maatschappij en particuliere beleggers in de nieuwe onderneming investeren.

TRIAD zal zich in eerste instantie alleen bezighouden met het ontwerpen en ontwikkelen van halfgeleiders. Voor de produktie heeft zij een overeenkomst afgesloten met Fairchild Semiconductors. Hierdoor hoeft TRIAD nog niet te investeren in kapitaalintensieve produktielijnen, maar kan zij gebruik maken van de faciliteiten van deze Amerikaanse onderneming in de Californische hoofdvestiging, maar ook in de nevenvestigingen in Japan en Zuid-Korea.

Hoewel de nieuwe onderneming zich op de hele wereldmarkt en dus ook op Europa zal oriënteren, gaat de interesse instantie uit naar de Amerikaanse markt met het grootste marktpotentieel voor de produkten van TRIAD. In verband daarmee is in Colorado Springs een dochteronderneming, TRIAD Semiconductors Inc., opgericht voor de Amerikaanse marketing en klantgerichte ontwerpservice.
TRIAD zal enkele buitenlandse technici aantrekken die in de specifieke ontwerpkennis van halfgeleiders zijn gespecialiseerd. Gebleken is namelijk dat er in Europa in tegenstelling tot in Amerika weinig specialisten in deze vakrichting zijn te vinden.

Uiteraard is het de bedoeling dat deze buitenlandse specilisten plaatselijk aangetrokken technici opleiden.

(LIOF-bulletin, okt. '86)

dikwijls nog te hoog.
Het zal ook erg nuttig zijn als er één of twee kleine ondernemers worden opgenomen in de adviescommissie voor het overheidsbeleid die op 1 mei 1987 advies moeten uitbrengen aan de Minister van Economische Zaken. De kleine ondernemingen op ASIC-gebied kunnen door hun flexibiliteit en hun kennis voor Nederland in de toekomst zeer belangrijk worden.

Kleinere ondernemingen moeten kansen krijgen. Vaak gaan goede initiatieven verloren door gebrek aan kapitaal en organisatorische vertragingen.

MAATREGELEN
Samenvattend kan er van de elektronica-industrie, vooral voor kleinere bedrijven en specifiek op het gebied van custom chips in Nederland, worden gezegd dat het nog niet te laat is. Er dienen echter onmiddellijk verschillende maatregelen te worden getroffen.

1. De genoemde toepassingdrempels op het gebied van kennis, ontwikkelkosten, leadtimes en minimum kwantiteiten dienen te worden opgeheven.
2. Het onderwijs moet meer op de praktijk gericht worden. Er dient meer naar de ontwikkelingen in het buitenland te worden gekeken, waardoor het niet nodig is om het wiel nogmaals uit te vinden.
3. De overheid dient ook kleinere bedrijven te steunen, omdat hier met financiële steun dikwijls goede innoverende projecten kunnen worden gerealiseerd.
4. Er moet veel worden gedaan aan de bewustwording van vele Nederlandse ondernemers. Proefprojecten moeten ze snel mogelijk van de grond komen. Rijksnijverheidsdiensten kunnen hierbij een belangrijke taak op zich nemen.
5. Samenwerking met Japanse en Amerikaanse ondernemingen moet worden gestimuleerd. De overheid kan hiertoe bijdragen in de vorm van financiële steun en door middel van hun Technisch Wetenschappelijke Attachés in het buitenland.
6. Europese en Nederlandse initiatieven zoals ES2 en Philips/Siemens moeten een goede kans krijgen. De Europese grenzen dienen te vervagen, er moet meer gestandaardiseerd worden en er dienen uniforme keuringseisen te komen.
7. Grotere bedrijven dienen hun kennis gemakkelijker toegankelijk te maken voor de Europese kleinere bedrijven waardoor er als het ware een belangrijk front kan worden gevormd tegen de oprukkende Japanse en Amerikaanse technologische overheersing.
8. Een vorm van exportsubsidie voor kleinere bedrijven zou moeten worden onderzocht. Extra stimulansen op exportgebied in de vorm van belastingvoordelen kunnen voor vele kleinere bedrijven wonderen doen.
9. Er moet een goede samenwerking komen tussen universiteiten, hogescholen en bedrijfsleven. Opleidingen en research dienen op het bedrijfsleven te worden afgestemd.
10. Economische zaken en onderwijs-ministeries hebben reeds een aantal goede stimulerende activiteiten ondernemen. Toch zal het nuttig zijn als besluitvorming, alsmede de beleidsbepalingen, afgestemd worden op de snelheid die om te overleven in de elektronica-industrie wordt vereist.

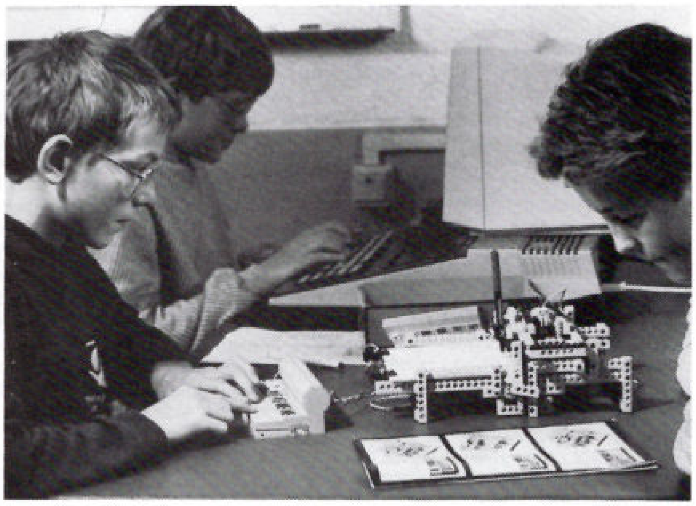
Het is zaak om de huidige mogelijkheden die Europa in het algemeen en Nederland in het bijzonder worden geboden, met beide handen aan te grijpen en deze zoveel mogelijk uit te buiten. De overheid en het onderwijs, evenals de grote leidende bedrijven, kunnen hierbij een belangrijke taak vervullen.

Lego Robotica voor onderwijs

CULEMBORG/GROOTEGAST – Bij het horen van de naam Lego zal men niet snel aan computers denken, maar eerder aan speelgoed waarmee op jonge leeftijd de nodige leuke uurtjes zijn doorgebracht. In samenwerking met Philips en uitgeverij Educaboek heeft men nu een onderwijspakket op de markt gebracht, dat de naam Lego Robotica draagt en de bouwsteentjes binnenvoert in de wereld van de computer.
Via een speciale interface kunnen Lego-modellen door een computer worden bestuurd. Motortjes gaan draaien, lampjes gaan aan en uit en dat alles onder besturing van een zelf geschreven programma. Op deze manier krijgt men spelenderwijs inzicht in de werking van computersystemen in de industrie.

Bij de modellen wordt gebruik gemaakt van de zogeheten Technische Lego, waarmee ondermeer lopende banden en andere industriële installaties nagemaakt kunnen worden. De onderwijssets worden geleverd met een handleiding voor de docent en werkboeken voor de leerlingen.
De opbouw van een model is de eerste stap. Is dat eenmaal gedaan, dan kan het model via een reeks handschakelaars beproefd worden. De leerlingen stellen daartoe eerst een besturingsdiagram op, waarin precies staat hoe lang een schakelaar in een bepaalde stand moet staan. Is ook deze fase afgerond, dan kan de verbinding naar de computer worden gelegd. De koppeling gaat via een speciale interface. Een dergelijke interface is beschikbaar voor de P2000 van Philips, de Commodore 64 en de diverse MS-DOS machines. Voor een complete set moet een bedrag van ongeveer *f* 1200 betaald worden.

De computer kan niet alleen bevelen naar het model sturen, er kunnen ook signalen terugkomen. Dit laatste wordt gerealiseerd door het gebruik van opto-sensoren, die zijn ingebouwd in een Lego-steentje.
Om de besturing van de modellen goed te laten verlopen is software ontwikkeld. Hierbij is gebruik gemaakt van adviezen van de SLO (Stichting Leerplan Ontwikkeling) uit Enschede. Bij de totstandkoming van het eindprodukt heeft ook de Philips Onderwijsgroep een belangrijke rol gespeeld.



Inl.: Lego Nederland afd. Onderwijsinformatie, Grootegast (05946) 13888.
Educaboek afd. Verkoop, Culemborg (03450) 71880.

Nieuwe HEXFET-fabriek van International Rectifier

HOUTEN – Begin 1987 neemt International Rectifier haar nieuwe waferfabriek 'HEXFET America' in gebruik. De fabriek is gevestigd in Rancho, Zuid Californië, en heeft een totale oppervlakte van 40.000 m^2. Hiervan is 4000 m^2 uitgevoerd als cleanroom, stofklasse 10.

Als de fabriek volledig operationeel is, zal de produktiecapaciteit voor vermogens-MOSFET's van IR zijn verdrievoudigd; het aantal werknemers bedraagt dan 500.
De produktie vindt plaats op basis van het 'in-line'-proces, waarbij de produkten volgens het lopende band principe worden vervaardigd. Dit in tegenstelling tot het in de halfgeleiderindustrie gebruikelijk principe van 'batch'-produktie, waarbij de componenten in produktie-eenheden worden vervaardigd en vervolgens bij een volgend produktiestation worden aangeleverd.
Toepassing van het 'in-line'-proces leidt tot een gemiddelde doorvoertijd van 2 tot 3 weken; bij batch-verwerking is het 8 tot 16 weken.

Inl.: Diode Nederland, Meidoornkade 22, 3992 AE Houten (03403) 91234.

Zakennieuws

● **ISI** uit Pennsylvania, leverancier van professionele informatie, gaat een vestiging in Ierland opzetten. Begin 1987 zal de vestiging aanvangen met het omzetten van 600.000 wetenschappelijke publikaties, uitgegeven in de jaren 1945...1954, in een door de computer leesbare vorm. Er wordt gebruik gemaakt van geavanceerde gegevensinvoer-apparatuur voor opmaak, standaardisatie en codering.

● Met ingang van 1 januari 1987 heeft **Multitechnic** de exclusieve rechten verworven voor de verkoop in de Benelux van regelapparatuur voor centrale verwarmingen airconditioningsystemen van de Zwitserse firma **Elesta.** Met de huidige importeur voor Nederland, Plaisier te Nunspeet, is inzake marktbenadering en voorraadvorming volledige overeenstemming bereikt. In eerste instantie gaat Multitechnic de markt van de verwerkende industrieën bewerken.
Inl.: Multitechnic BV (030) 787855.

● Alle activiteiten van **Honeywell** in de sector medische elektronica zijn overgenomen door **PPG-Hellige BV.** Als verkoopmanager van de Nederlandse organisatie is de heer C. Medendorp benoemd.
Inl.: PPG-Hellige BV, IBC-weg 1, 5683 PK Best (04998) 64228.

● **Greenock Engineering BV** en **Info' Products Holland BV** hebben overeenstemming bereikt betreffende de overname van het IPH Business Center te Enschede. Het bedrijf zal voortgezet worden onder de naam Greenock Business Center.

● *KLM* heeft een samenwerkingsovereenkomst getekend met **BSO/Bureau** voor Systeemontwikkeling. Doel van de samenwerking is om hun gezamelijk kennis op het gebied van software, zowel nationaal als internationaal aan te kunnen bieden. Het gaat hier specifiek om dienstverlening op het gebied van „high volume transaction processing". Hiertoe richt BSO een apart dochterbedrijf op; KLM brengt onder meer kennis, marketingondersteuning en opleidingsmogelijkheden in.

● *Plessey Semiconductors Benelux* heeft een speciale afdeling, **Brussels Technology Center (BTC)**, opgericht. BTC geeft softwaretrainingen en ontwikkelen ASIC's, gate-array-, Megacell- en full-custom-IC's.

● Computerfabrikant **Genisys** en **Microsoft Benelux** hebben een contract getekend voor de levering van 20.000 besturingssystemen voor computers; het zogenoemde MS-DOS 3.2-systeem inclusief GW-Basic. Eerder werd het besturingssysteem door Genisys geïmporteerd uit Taiwan. Genisys heeft het besturingssysteem nodig voor de nieuwe *IBM* compatibele computers.

● Tijdens de oktober bijeenkomst in Brugge van de **International Organisation for Standardization (ISO)** werd de Franse *"smart card"* tot internationale norm voor de microcomputer-bankpas gekozen. Deskundigen van de grootste industrielanden van de wereld waren aanwezig om te discussieren over de uitwisselbaarheid van gegevens tussen microchip-cards en terminals. De ISO keuze voor de Franse kaart was een unanieme. Door deze keuze hebben de Franse smart card producenten een enorme horde weten te nemen.
Inl.: Valérie Bignon, Bull CP8, Rue Eugène Hénaff, BP45, 78190 Trappes 2, Frankrijk (09) 33130506115.

● Nokia-Mobira heeft uit Nederland, als vervolg op een in het voorjaar gesloten overeenkomst, een order ontvangen van de **Centrale Directie** van de **PTT** ter waarde van $ 4 miljoen voor *Mobira NMT Talkman* telefoons.
De mobiele telefoons zijn sinds het afgelopen voorjaar in Nederland voor huurders beschikbaar.
Een geïntegreerd automatisch net zoals het Noord Europese NMT-systeem wordt in Nederland, België en Luxemburg aangelegd en zal volgens plan medio 1987 gereed moeten zijn. De netwerkfrequentie is 450 MHz.

● **Cadnetix Corp.**, fabrikant van CAE/CAD-apparatuur ten behoeve van de elektronische industrie, heeft een verkoopkantoor voor Nederland, België en Luxemburg geopend. Deze aankondiging weerspiegelt het voornemen van Cadnetix om in aansluiting op het succes van de verkoopkantoren in Engeland en Duitsland en van individuele distributie-overeenkomsten voor Scandinavië, Italië, haar invloed op de Europese markt uit te breiden.
Het hoofdkantoor van Cadnetix Benelux wordt gevestigd in Antwerpen en staat onder leiding van Johnny Verstraeten.
Inl.: Cadnetix Benelux (09) 32387990.

● **Eastman Kodak Company, Philips** en **Dupont Optical Company** hebben besloten samen te werken op het gebied van optische opslagmedia-produkten. Daartoe hebben zij een overeenkomst gesloten op het gebied van uitwisseling van technische informatie. Het belangrijkste doel van deze samenwerking is het verkrijgen van een algemeen aanvaarde industriële standaardnorm voor een 14-inch optical disk.
Inl.: Kodak Nederland BV, postbus 1000, 3970 BA Driebergen-Rijssenburg (03405) 99911.

● **Distec Electronics** heeft de exclusieve vertegenwoordiging verkregen van alle *Arrow* produkten in Europa. Het leveringsprogramma van Arrow bestaat uit alle mogelijke uitbreidingen en hulpmiddelen voor personal computers en randapparatuur.
Distec heeft inmiddels in België en Frankrijk een eigen vestiging. In de loop van 1987 zal ook in West-Duitsland een kantoor worden geopend. Om het internationale karakter van Distec te benadrukken, zal de naam worden veranderd in Distec International BV.
Inl.: Distec Electronics BV, Wegastraat 77, 2516 AN 's-Gravenhage (070) 821414.

● Naar aanleiding van de voorgenomen opheffing van de Rijkskantoormachinecentrale per 1 juli 1987, bericht het Rijksinkoopbureau de inkoop met bijbehorende commerciële en juridische advisering van de Rijkskantoormachinecentrale zal gaan overnemen. Het RIB treedt daarbij in de rechten en plichten van de KMC.
Inl.: KMC (070) 837300 (inzake algemene aspecten en administratieve problemen met betrekking tot de overdracht).
Inl.: RIB (038) 990414 (algemene aspecten t.b.v. de overdracht, (038) 990461 (algemene informatie over het RIB en bestelprocedures).

● **Radikor Electronics BV** heeft per 1 december 1986 jl., de vertegenwoordiging van *ERA* voor printtransformatoren. ERA is fabrikant van VDE gekeurde printtransformatoren en vlakke transformatoren van 0,35...30 VA.
Inl.: Radikor Electronics BV, postbus 50006, 1305 AA Almere (03240) 12554.

● Op woensdag 3 december 1986 vierde Analog Devices Benelux haar 10-jarig jubileum. Bij die gelegenheid werd tevens gevierd dat op 1 november de nieuw opgerichte vennootschap **Analog Devices Nederland BV** als zelfstandig Nederlands bedrijf de activiteiten van Analog Devices Benelux heeft overgenomen.
Analog Devices Nederland BV, Beneluxweg 27, 4904 SJ Oosterhout (01620) 81500.

ODA ontwerpt modulaire werkplek

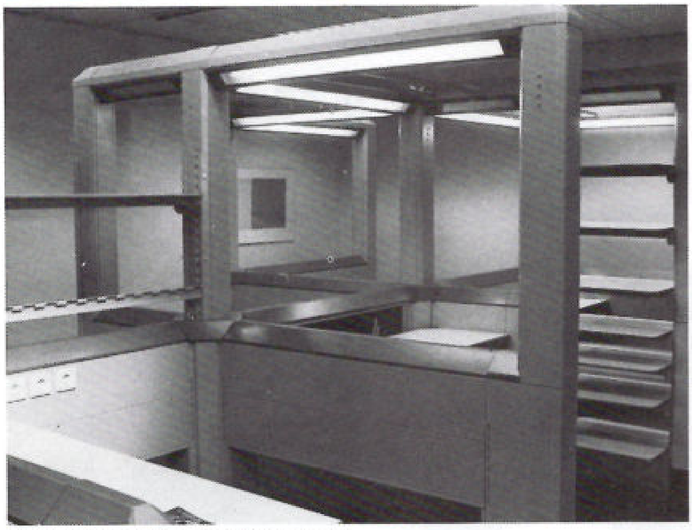
'Geïntegreerd concept voor flexibele produktie-units'

GELDROP – 'Gehannes' met bekabeling en andere ongemakken in de verschillende sectoren van de elektronica-industrie behoort met ingang van 1987 tot het verleden. Tenminste als het aan 'Omhoog Door Arbeid' ligt. Het in 1905 opgerichte Geldropse bedrijf, kortweg aangeduid met ODA, is sinds het eind van de jaren zestig ingelijfd bij de Ahrend Groep (kantoorinrichtingen) in Amsterdam en fungeert binnen deze holding als een van de drie produktiebedrijven. ODA Geldrop, waar 100 mensen werken, vervaardigt speciale bedrijfsinrichtingen zoals 19-inch meubilair. Naast de afzet via Arhend verkoopt ODA rechtstreeks aan de eindgebruiker of zoals International Sales Manager Ruud van de Ven het stelt: „We zitten in een specialistische markt waar dringend behoefte is aan een gericht en uitgebreid advies aan de klant. Onze cliëntele zijn zo gespecialisseerd op hun terrein dat hoge eisen worden gesteld aan ons produkt en het bijbehorende advies. Vandaar dat we de verkoop ook rechtstreeks ter hand nemen."

In januari startte ODA met de verkoop van Network 16; het – zoals het bedrijf het zelf noemt – 'eerste geïntegreerde concept voor flexibele produktie-units'. In februari wordt het systeem op de Fiarex in de RAI in Amsterdam aan het (grotere) publiek getoond. Het ontwerp van de werkplek is gebaseerd op een module van 16 centimeter. De kolommen zijn 16 centimeter in het vierkant en elke unit meet 160 centimeter in het vierkant. Alle systeemelementen zijn zwevend en de totale bekabeling is in het systeem verwerkt, onzichtbaar van buitenaf.

Naast de bekabeling voor de stroomvoorziening zijn dat ook kabel- of leidingverbindingen voor terminals en beeldschermen, telefoons, pneumatische gereedschappen en verlichting. De kabels kunnen aan iedere plaats in het systeem worden gekoppeld. De plaats en de hoogte van de werkbladen zijn individueel te bepalen en de installatie van de eenheden ten opzichte van elkaar is flexibel in te delen. Vier units kunnen een vierkant blok vormen, een hoek of een lange rij. Daarnaast kunnen de technische functies voor elke unit afzonderlijk worden ingevuld. Het systeem is uit te breiden met tussenwanden, gereedschapsborden en kasten. De layout is per unit te wijzigen.

ACTUEEL



Systeemelementen van Network 16.

„Network 16", beoogt Van de Ven, „is gebaseerd op veranderingen en integratie binnen het bedrijf. We gaan ervan uit dat deze inrichtingen voor een lange periode worden gekocht en dienen mee te groeien met de behoefte van de gebruiker. Dat betekent van onze kant een inzicht in de markt waarin de gebruiker zich beweegt en de eventuele ontwikkelingen die zich binnen die markt afspelen. Een unicum binnen het concept is de integrale toepassing van material-handling-systems in de werkplek en daaromheen, bijvoorbeeld door volledig computergestuurde variabele transportsystemen en dat betekent weer gestandaardiseerde componenten die voor de units beschikbaar zijn. De bekabeling wordt op klantenspecificatie geleverd in een standaardmodule. Dat impliceert enorme mogelijkheden. In een kabelgoot kunnen wel 40 tot 50 uiteenlopende stroomsterkten worden ondergebracht. De gebruiker van Network 16 kan het systeem in eigen huis en met eigen mensen eenvoudig aanpassen ten behoeve van een ander of nieuw produktieproces zonder daarvoor een beroep te moeten doen op aannemers of andere externe dienstverleners. Er wordt door de verticale opstelling een beter gebruik van de vloeroppervlakte verkregen. De integratie van het material-handling-system betekent een beter overzicht van de produktie. Er is minder kans op schade van de componenten omdat Network 16 ook in ESD of 'Conductive' uitvoerbaar is. Als bijkomend voordeel geldt dat het mag worden gebruikt in stofvrije en stofarme ruimten".

Het meubilair is opgebouwd uit en middenconsole (frame) waardoor de bekabeling loopt en waar omheen de werkplek modulair kan worden samengesteld. Een middenconsole betekent zodoende twee werkplekken.

ODA voorziet verschillende toepassingen voor het nieuwe systeem. Behalve research, engineering, werkvoorbereiding en analyse zijn dat ondermeer produktie- en testruimten. De eindgebruikers zoekt ODA in ondermeer de elektronische, de elektrotechnische, de fijnmechanische, en optische industrie. Alhoewel het systeem pas sinds 1 januari 1987 op de markt verschijnt is er de nodige ervaring mee opgedaan. Van de Ven: „Sinds 1985 zijn proefprojecten ingericht, zoals bij ASM Lithography in Veldhoven waar 140 werkplekken werden gecreëerd of bij RIPA in Best. Zonder uitzondering zijn deze proeven succesvol gebleken.

Als we iets nieuws op de markt brengen moet dat perfect zijn. We zijn daarbij zelfs zover gegaan dat we de gebruikers van de proefprojecten intensief hebben begeleid. Daardoor hebben we, zij het soms met enige moeite omdat de gebruikers er zelf weinig of geen problemen mee hadden, die informatie kunnen verkrijgen waardoor we een paar onderdelen nog verder hebben kunnen perfectioneren. Daarvan profiteren uiteraard alle toekomstige gebruikers van het systeem".

De toepassingen zoals ODA die voor ogen heeft lijken inmiddels onderhevig aan een kleine herziening. „Behalve industriële toepassingen blijkt er inmiddels vanuit een andere totaal onverwachte hoek belangstelling te zijn gekomen. Een accountantsbureau in Den Bosch heeft inmiddels 10 werkplekken gekocht. Het bureau is vergaand geautomatiseerd en de verschillende werkstations kunnen door het systeem gemakkelijk worden gekoppeld met centrale eenheden zoals telex, printer, centrale computerbesturing en dergelijke.

De kabelgoot is onzichtbaar weggewerkt in de middenkolom.

Dat betekent een schone en overzichtelijker werkplaats voor iedere employee. We stonden er zelf van te kijken maar het blijkt dat de medewerkers van het accountantsbureau inmiddels zo verknocht zijn aan het systeem dat zie niet zonder meer willen".

Herman van Bon

□

Agenda februari

3 Amsterdam/RAI
Symposium "Systeemsoftware, controleren of negeren?"
Inl.: RAI, Europaplein 8, 1078 GZ Amsterdam, tel.: 020-5411411, tx: 16017.

3...7 Utrecht/Jaarbeurs
Nationale onderwijs tentoonstelling
Inl.: Koninklijke Nederlandse Jaarbeurs, postbus 8500, 3503 RM Utrecht, tel.: 030-955911, tx: 47132.

4...7 Hamburg
Online
Inl.: Online GmbH, Postfach 100866, 5620 Velbert 1, BRD, tel.: 09-49205123071, tx: 8597500.

12...15 Essen
Kommtech
Inl.: Online GmbH, Postfach 100866, 5620 Velbert 1, BRD, tel.: 09-49205123071, tx: 8597500.

17...20 Düsseldorf
Online
Europese tentoonstelling voor techn. communicatie
Inl.: Nederlands-Duitse Kamer van Koophandel, postbus 80533, 2508 GM Den Haag, tel.: 070-651955.

17...21 Brussel/ERC
Microtex
Salon van Mini- en Micro-informatica
Inl.: tel.: 09-3226493578.

18...19 Londen
Cable television and satellite broadcasting conference
Inl.: The Financial Times Conference Organisation, Minster House, Arthur Street, Londen EC4R 9AX, Groot-Brittannië, tel.: 09-4416211355.

21...25 Frankfurt
Int. Frankfurter Messe Frühjahrsmesse
Inl.: Messe Frankfurt GmbH, Ludwig-Erhard-Anlage 1, 6000 Frankfurt 1, BRD, tel.: 09-49697575363, tx: 411558.

23...26 Londen
Seminar "Digital image processing analysis and applications"
Inl.: Frost & Sullivan Ltd., Sullivan House, 4 Grosvenor Gardens, Londen SW1W ODH, Groot-Brittannië, tel.: 09-4417303438, tx: 261671.

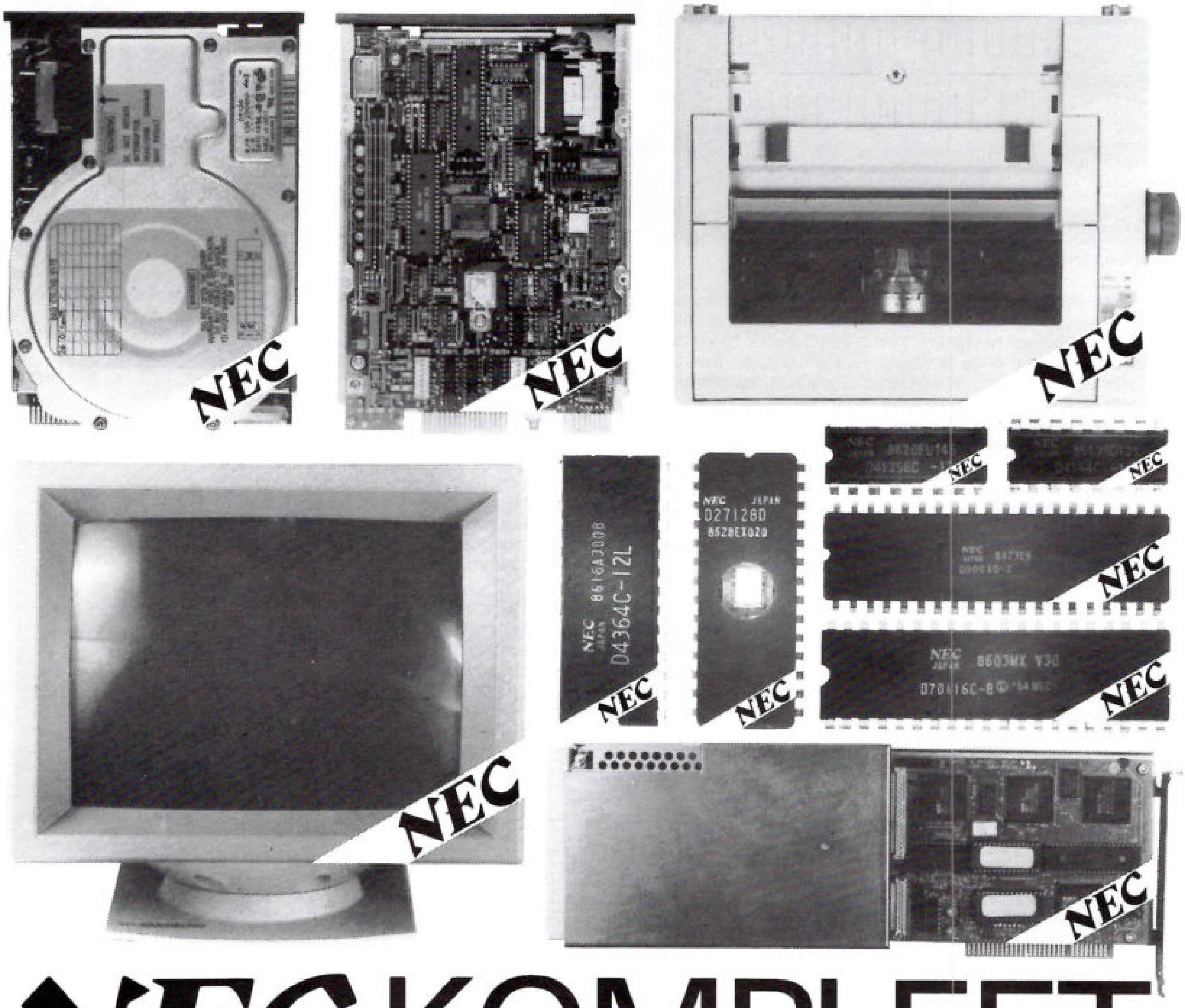
23...27 Amsterdam/RAI
Fiarex
Int. elektronica vakbeurs
Inl.: RAI, Europaplein 8, 1078 GZ Amsterdam, tel.: 020-5411411, tx: 16017.

24...26 London
Power
Exhibition of Electronical and Electrical Components
Inl.:TCM Expositions Ltd., Exchange House, 33 Station Road, Liphook, Hants, GU30 7DN, Groot-Brittannië, tel.: 09-4442872660, tx: 859438.

24...26 Anaheim
Nepcon West
Inl.: Cahners Exposition Group, Cahners Plaza, 999 Summer Street, P.O. Box 3833, Stamford, CT 06905, VS, tel.: 09-12039640000, tx: 649400.

26...28 Atlanta
Commtex Int.
Inl.: ICIA, 3150 Spring Street, Fairfax, VA 22031, VS, tel.: 09-1703273200.

INTRA LEVERT



NEC KOMPLEET

Winchester Drives, Printers, Floppy Disk Drives, Monitoren, Combi-Cards, V-serie Microprocessoren, Dynamische RAM's, Statische RAM's, EPROM's, Voltage Regulators, Single Chip Microcomputers, Gate Arrays, Cell Arrays, High Complex Peripherals.

voor Nederland:
INTRA electronics bv
Industrie-divisie 040-838009
Data-divisie 040-836455

voor België
INTRA electronics b.v.b.a.
Bosuil 80 B1, 2100 Deurne
telefoon: 03-3252320

INTRA electronics BV

PRODUKTONTWIKKELING MET MICRO-ELEKTRONICA?

Intensieve ondersteuning van START tot FINISH onder één dak

- voorlichting & advies
- opleiding & training
- ontwikkelapparatuur & CAD-software
- produkt engineering
- printplaat ontwerp
- prototype bouw & volume produktie
- micro-computer ontwikkeling
- custom IC ontwerp
- IC prototypering & volume produktie*

PTD B.V.
Postbus 82
5270 AB Sint-Michielsgestel
Tel.: 04105-9110
Fax: 04105-4500
Tlx.: 50760 (pytec nl)

PTD
PIJNENBURG TECHNICAL DEVELOPMENTS B.V.

* Exklusief Franchised Technology Center voor

U VERWERKT ELECTRONICA DUS U BENT GEÏNTERESSEERD IN:

ASICS FULL CUSTOM DESIGNS

PRINT PRODUCTIE ENKELZIJDIG

PRINT PRODUCTIE DUBBELZIJDIG

DOORMETALISEREN VAN PRINTEN

ONTWIKKELING VAN ELECTRONICA

ASSEMBLAGE

SERIES VAN ENKELE STUKS
MAAR OOK GROTE SERIES
FAST TURNAROUND TIMES

vraag vrijblijvend een prijsopgave of maak een afspraak met onze sales-manager

MICRO NORM ELECTRONICS
Voorburggracht 311
Noord-Scharwoude
tel: 02260-17403/16599

micro norm electronics

Een nieuwe hybriderecorder natuurlijk van YEW

YOKOGAWA ELECTROFACT is er in geslaagd naast het schitterende model 4088 een nog meer geperfectioneerd apparaat op de markt te brengen namelijk het model 4081.
Een instrument dat het bestaande model ver overtreft.
Helaas is het niet mogelijk om al de extra's in dit stukje tekst te vermelden. We zouden de 4081 ook te kort doen.
Toch willen wij u een paar voorbeelden niet onthouden.

* *De 4081 is drie keer sneller: hij scant 25% sneller, hij print z'n digitale informatie maar liefst 7 maal sneller en zijn maximale kaartsnelheid is 25% hoger.*
* *Wat dacht u van trend volgen en tegelijkertijd uitprinten van de digitale waarden.*
* *De 4081 is vrij programmeerbaar voor elk type thermokoppel, Pt100 voeler of mV/V signaal.*
* *De 4081 is met 12, 18, 24 en 30 ingangskanalen te leveren.*
* *De 4081 is een recorder die optimaal kan communiceren met uw computer via een GPIB of RS232 ingang.*
* *En de 4081 ... nee, wilt u toch nog meer voorbeelden horen of zien de documentatie ligt en de specialisten staan voor een demonstratie klaar. Belt u 033-641611 en u weet snel meer.*

YOKOGAWA ◆

Yokogawa Electrofact b.v.
Radiumweg 30, 3812 RA Amersfoort
Tel.: 033-641611

Het eerste VME-databoek is uit!

FORCE computers presenteert: Het VME Databoek 1987.

Dit unieke boek van ca. 400 blz. bevat een schat aan informatie over:

- VME algemeen
- 16- en 32-bit CPU-kaarten
- 16- en 32-bit geheugenkaarten
- controller kaarten
- I/O-kaarten
- software
- ontwikkelsystemen
- accessoires
- application notes

Een "must" voor de professionele VME-applicatie ontwerper. Vraag nu nog om een bestelformulier voor uw eigen exemplaar bij:

BON

Aanvraag bestelformulier

Naam ____________

Funktie ____________

Bedrijf ____________

Adres ____________

P/C Plaats ____________

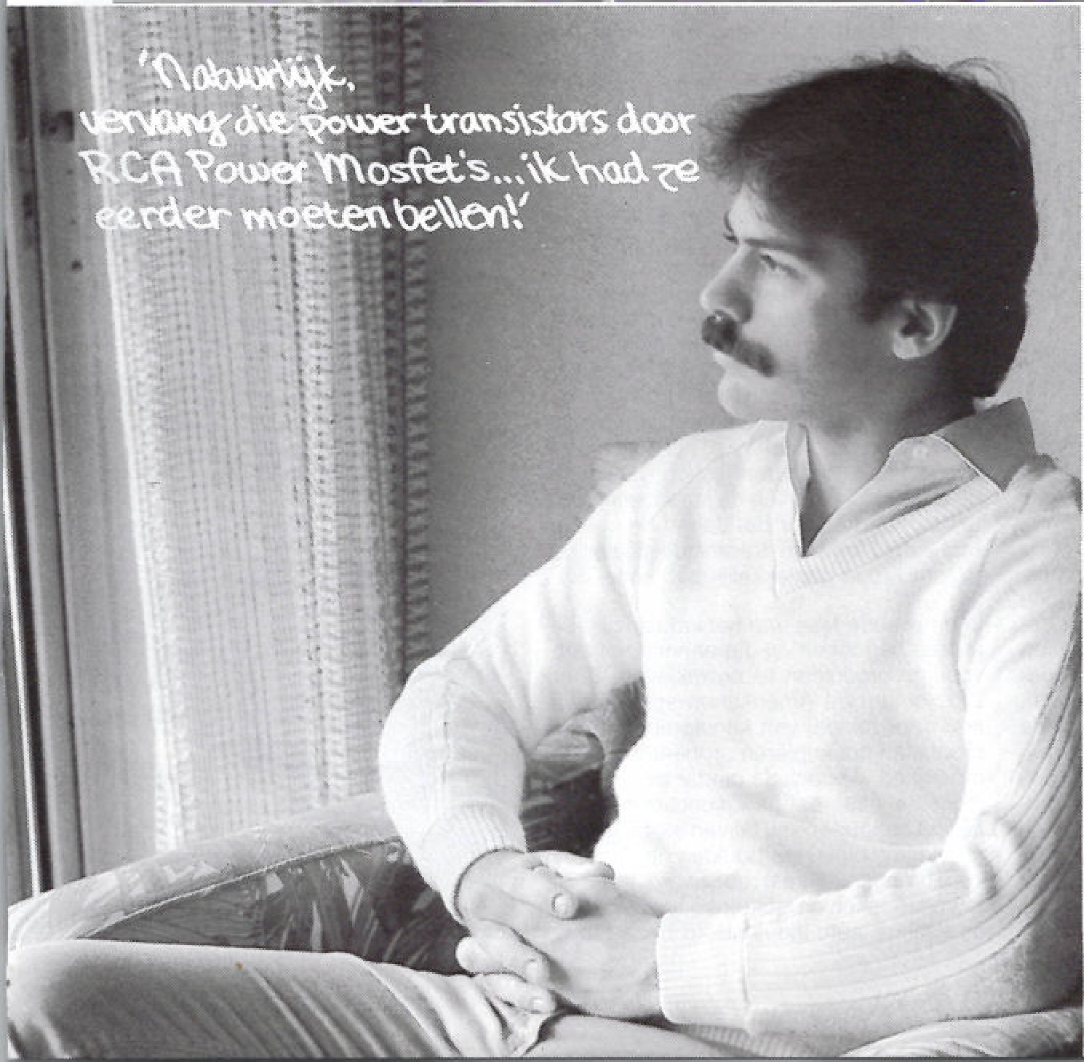
In gesloten envelop sturen naar:
Alcom Computer Systems b.v.
Antwoordnummer 444
2900 VB Capelle aan den IJssel

FORCE COMPUTERS
The intelligent choice

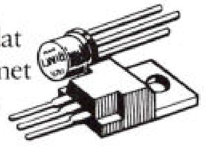
3.001

Alcom Computer Systems bv

Postbus 794, 2900 AT Capelle a/d IJssel, Esse Baan 1, Telefoon 010 - 451 95 33 Telefax 010 - 458 64 82, Telex 26160



Erik Smeeters, ontwerper van schakelende voedingen, zat die middag nog met de vraag: 'Hoe kan ik meer uitgangsvermogen uit deze voeding halen, zonder dat ik de maximaal toelaatbare temperatuur overschrijd'.



Het ontwerp dat hij gemaakt had met power transistors moest gewoon anders. Dat het ook anders kon, hoorde hij van een produkt-specialist bij Vekano. Die stelde voor om de geplande power transistors te vervangen door RCA Power Mosfet's. Die leveren met gemak 25% meer uitgangsvermogen zonder noemenswaardig in temperatuur te stijgen. Ze zijn snel, thermisch stabiel, hebben een zeer lage RDS (on) en geven geen 'second voltage breakdown'-probleem. Thuis dacht Erik nog even na... ik had ze eerder moeten bellen!

VEKANO
ELECTRONICS
Urkhovenseweg 7a
5641 KA Eindhoven. Tel. 040-829898

SJEF VAN DEN BUYS, CEES VAN KEULEN, TU Eindhoven

Flexibel concurreren door inzet van mens en machine

Produktie-automatisering in Japan en Taiwan

Bij het handhaven of verbeteren van de concurrentiepositie is produktie-automatisering tegenwoordig niet meer weg te denken uit de beleidsvoering van een industriële onderneming. Kwaliteit, flexibiliteit en efficiency zorgen voor een verschuiving van starre automatisering naar flexibele automatisering. De centrale vraag voor de industrie daarbij is niet òf men flexibele automatisering zal invoeren, maar de vraag is hòe men dat zal doen. Althans, zo is de situatie in de meeste geïndustrialiseerde landen. In de zogenoemde NIC's (Newly Industrializing Countries) is het door de lage lonen niet rendabel de produktie te automatiseren. Desondanks is het produktieproces flexibel. De verschillende produkten worden daar immers niet gemaakt door 'pick and place' robots, maar door vaardige handen van jonge meisjes.

Onlangs maakte een groep studenten van
de Technische Universiteit Eindhoven een
studiereis naar het industrieland Japan en
naar Taiwan, een van de NIC's. In deze lan-
den werden in drie weken totaal vijftien be-
drijven, vier universiteiten, vier onderzoeks-
instituten en een sciencepark bezocht. De
excursies waren met name toegespitst op
micro-elektronica in het industriële bedrijf in
het algemeen en op produktie-automatise-
ring in het bijzonder. De auteurs van dit arti-
kel, Sjef van den Buys (afstudeerder faculteit
Elektrotechniek TUE) en ing. Cees van Keu-
len (wetenschapsvoorlichter TUE), maakten
deel uit van het reisgezelschap naar het Ver-
re Oosten. Een impressie van de hand van
dit duo met als rode draad: produktie-auto-
matisering.

INDUSTRIE

Op produkten waarin micro-elektronica is verwerkt, staat tegenwoordig veelal 'Made in Japan' of 'Made in Taiwan'. Mocht die aanduiding van het land van herkomst ontbreken op het produkt, dan staat het zeker vermeld op een of meer elektronische onderdelen in het apparaat.

Wat zijn dat voor landen, daar in het Verre Oosten? Allereerst is er het land van de Rijzende Zon, Japan, met z'n kwalitatief goede en relatief goedkope produkten, dat op dit moment nog steeds de wereldmarkt domineert. En dan concurrent 'Ilha Formosa', het schone eiland Taiwan, dat verwoede pogingen doet om met zeer goedkope (namaak-)artikelen een graantje mee te pikken op die markt. Van de Taiwanese produkten wordt vaak beweerd dat ze van een slechte kwaliteit zijn, maar is dat wel zo? Bij de in Taipei gevestigde elektronica-gigant *Tatung* bijvoorbeeld worden naast de eigen monitoren (beeldschermen met bijbehorende elektronica) ook IBM-monitoren geassembleerd. Beide uitvoeringen komen van dezelfde produktielijn en verschillen van elkaar op slechts één punt: het naamkaartje. Voor de koper van een monitor bestaat er echter nog een ander verschil: de niets vermoedende IBM-fan betaalt twee maal zoveel als de kloon-aanhanger. De directie van Tatung geeft dit grif toe tijdens het bezoek.

INDUSTRIALISATIE

Zowel Japan als Taiwan zijn de weg naar een volwaardige industriestaat op ongeveer dezelfde manier ingeslagen – Japan enkele decennia eerder dan Taiwan. Na het ontwikkelen van de zware industrie, voornamelijk scheepsbouw, ging Japan zich ook richten op elektronica. Niets was destijds simpeler dan het kopiëren van Westerse produkten, om deze vervolgens zelf te gaan produceren, zij het dan vaak in een iets andere uitvoeringsvorm. De geringe ontwikkelkosten en de lage lonen in die tijd zorgden ervoor dat Japan de concurrentiestrijd met de Verenigde Staten en West-Europa gemakkelijk aan kon.

In de tweede fase van het industrialisatieproces begonnen de Japanners zelf eenvoudige produkten te ontwikkelen. Enerzijds omdat de Amerikanen en Europeanen door middel van kunstgrepen in hun produkten het kopiëren probeerden te bemoeilijken. Anderzijds omdat de Japanse industrie inzag dat haar concurrentiepositie niet behouden zou blijven als zij zelf niet regelmatig nieuwe produkten op de markt zou brengen. Naast de zware industrie (staalfabrieken en scheepsbouw) ontstond de lichtere auto-industrie. In deze tak nu werden de eerste stappen gezet op weg naar automatisering van de produktie. Mede onder invloed van het *MITI*, het Ministerie voor Internationale Handel en Industrie, is Japan een van de hoogst gendustrialiseerde landen ter wereld geworden. De

huidige technologie is vaak een verdere ontwikkeling van bestaande Westerse kennis, gecombineerd met de eigen praktische filosofieën op het gebied van management, kwaliteitszorg en produktietechnologie. En juist deze technologie heeft de afgelopen jaren als voorbeeld gediend voor West-Europa en de Verenigde Staten.

In de NIC's worden de produkten nog niet gemaakt door 'pick and place' robots.

Zoals de Japanners een enorme invloed uitoefenden op het Westen en daar voor een sterk verslechterende economische situatie zorgden, zo ondervindt men in Japan nu zelf een grote invloed vanuit Zuid-Korea en Taiwan. Deze twee landen behoren samen met Hongkong en Singapore tot de nieuw gendustrialiseerde landen, ook wel 'de vier mini-draken' genoemd.
Taiwan bevindt zich op dit moment in de genoemde tweede fase van het industrialisatieproces. In de jaren vijftig is de Taiwanese regering begonnen met de herstructurering van de landbouw. Toen dat goed lukte werd Taiwan rond 1970 actief in de zware industrie. Net als Japan richtte ook Taiwan de aandacht op de scheepsbouw. Deze industrietak verdwijnt nu echter langzaam maar zeker naar Zuid-Korea. Dat er problemen zijn in de scheepsbouw wordt niet ontkend. Ter illustratie: het Taiwanese staatsbedrijf *China Shipbuilding Corp.* moet projecten aannemen beneden de kostprijs en heeft begin dit jaar nog veertienhonderd werknemers moeten ontslaan.

Omstreeks 1980 heeft de Taiwanese regering een begin gemaakt met het opzetten van de lichte industrie. In deze voornamelijk elektrotechnisch gerichte industrie is het 'kopieer-stadium' op dit moment nog niet achter de rug. De Taiwanezen zijn inmiddels echter wel zelf begonnen met de ontwikkeling van nieuwe produkten en het beproeven van verschillende produktiemethoden. 'Made in Taiwan' betekent binnenkort dus niet meer alleen dat de produkten ter plaatse gemaakt zijn, maar ook dat ze in eigen land ontwikkeld zijn.

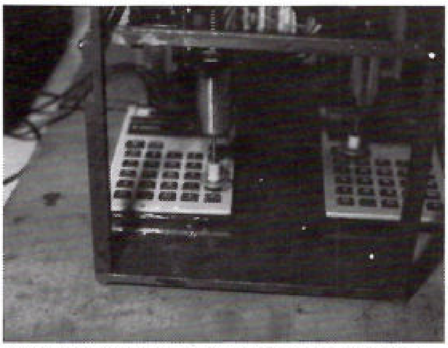
De controle van rekenapparaten bij Calcomp in Taiwan.

POSITIE OP DE WERELDMARKT

In tegenstelling tot wat men misschien zou denken hoeft Taiwan niet te concurreren met Japan. Juist de andere 'mini-draken' met hun langere werkweken en lagere lonen zijn Taiwans grootste concurrenten. Zo duurt een werkweek in Zuid-Korea zes dagen, terwijl in Taiwan gemiddeld vijf tot vijfeneenhalve dag per week wordt gewerkt. De uurlonen in Zuid-Korea liggen ongeveer dertig procent lager dan die in Taiwan. In dit proces spelen ook nog andere landen een rol. De invloed van landen als Maleisië, Philippijnen, India en China is op dit moment nog niet zo groot, maar de ontwikkelingen in die landen wijzen ook in de richting van opkomende industrialisatie. Als de industrialisatie in die landen in een stroomversnelling raakt, dan wijzigt natuurlijk de positie van de huidige 'grote drie' (Verenigde Staten, Japan en West-Europa) op de wereldmarkt.

TAIWAN

Waar de Japanse industrie enorm veel geld moet neertellen voor de automatisering van de produktielijnen en voor het opzetten van nieuwe fabrieken, kunnen de Taiwanezen zich meestal beperken tot het plaatsen van een lopende band in een lege bedrijfshal. Aan zo'n produktielijn zitten dan honderden vaak jonge meisjes, die in een paar dagen tijd klaargestoomd zijn voor het handmatige assemblagewerk. In de elektronica-branche beperken hun werkzaamheden zich meestal tot het plaatsen van componenten op printplaten en het solderen ervan. Bovendien wordt vrij veel aandacht besteed aan controle van het tussenprodukt. Een aardig voorbeeld daarvan is te zien bij *Multitech*, gevestigd



Geautomatiseerde slijtageproef van rekenmachinetoetsen bij het Taiwanese Calcomp.

op een sciencepark nabij Taipei en fabrikant van personal computers. Als een assemblage-medewerkster een week lang geen fouten heeft gemaakt wordt boven haar een kaart opgehangen met daarop een grote rode nul. Zodra ook maar één fout wordt geconstateerd, haalt men deze kaart weg. Het produceren van kwalitatief goede produkten is heel belangrijk voor de Taiwanezen maar kwaliteitscirkels, zoals die in Japan worden toegepast, komen nog niet veel voor in Taiwan.
Bij de rekenmachine-fabrikant *Calcomp* komen managers en kwaliteits-specialisten wekelijks bij elkaar voor overleg, maar daar is geen produktiepersoneel bij aanwezig. Calcomp, dat gevestigd is vlakbij de hoofdstad Taipei, is eveneens een voorbeeld van een bedrijf dat artikelen produceert die onder verschillende merknamen van dezelfde assemblagelijn komen. Het bedrijf brengt geen produkten onder de eigen naam op de markt, maar is wel van plan dat in de toekomst nog te gaan doen. In 1985 produceerde Calcomp 15,7 miljoen rekenmachines voor bedrijven als Texas Instruments, Citizen, Canon, Casio en Philips. Deze rekenmachines zorgden voor een jaaromzet van 48 miljoen Amerikaanse dollars bij een werknemersaantal van veertienhonderd.

Tatung, een bedrijf dat voor Taiwan is wat ▷

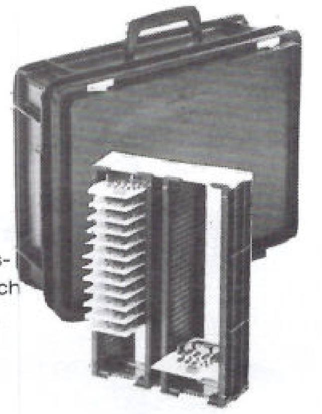
PRINTS wegzetten verplaatsen

transporteren, opslaan, verpakken dompelen, verhitten, en dat alles in dezelfde ESD-veilige houder?

praat eens met:

ENGELS

specialisten in print-plaathouders en trans-portbakken in elektrisch geleidende kunststof.



KUNSTSTOFBAKKEN + MAGAZIJN-INRICHTING

Gebr. SALASTRAAT 30 Postbus 5068, 5004 EB TILBURG

TEL. 013-637765

IEEE-488 INTERFACE NO 1 VOOR IBM PC & KOMPATIBELEN

PC-488: ondersteunend 9 verschillende talen

PC-488: heeft alle software in ROM, dus altijd klaar voor gebruik

PC-488: is zeer eenvoudig in gebruik

PC-488: ondersteund alle IEEE-488 commando's

PC-488: 800 Kbytes/seconde

PC-488: werkt met een eigen 8 MHz klok

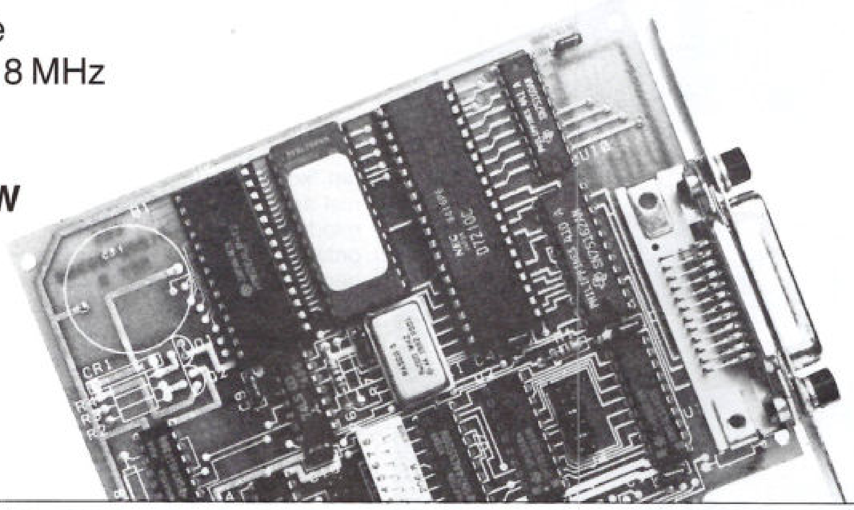
PC-488: is kwaliteit

PC-488: *f* 1490,00 excl. BTW

!!!! CO-OP SOFTWARE !!!!

Menu gedreven software voor het schrijven van applikatieprogramma's in BASIC, FORTRAN, PASCAL en "C"

PC-488-COP: *f* 350,00 excl. BTW



KEITHLEY

Keithley Instruments B.V.
Postbus 559, 4200 AN
Arkelsedijk 4 - 4206 AC Gorinchem
Telefoon 01830-25577 - Telex 24684

De doorbraak voor Eprom Programmers

Gang Programmer De voordeligste Eprom-Copier

- ☐ Programmeert 2716 t/m 27256, 2532, 2564, EEproms & CMOS
- ☐ Funkties software instelbaar; geen extra modules
- ☐ Handige funkties als: Fast Progr., Checksum, Type Conversie (b.v. Master = 2716, Kopie = 27256), Overstr. beveiliging, etc.
- ☐ Compact model

1195,-

Eprom Programmer 2, universeel

- ☐ Aansluitbaar op parallel Centr. poort
- ☐ Gebruiksvriendelijke software voor: Fast Progr., Verify, Read, Edit,dump, Change Epromtype etc.
- ☐ Startklare software voor: MS-DOS, CP/M, BBC, Apple II, MSX, 68000, CBM64 etc.
- ☐ Programmeert 2716 t/m 27256, EEproms & CMOS

OPTIE:
– 27512
– 2532 & 2564

349,-

software 75,-

Eprom wisser

- ☐ Voor max. 4 Eproms
- ☐ Gemonteerd in lichtdicht, compact kastje

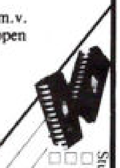
109,75

Eprom Emulator

- ☐ Emuleert 2716, 2732 en 2764, incl. Write Protectie
- ☐ Eenvoudig te bedienen, d.m.v. drukknoppen

495,-

ZERO ELECTRONICS
Nikkelstraat 39,
2984 AM Ridderkerk
Tel. 01804-30233 - Tlx. 62058 Zero NL.



Stuur informatie over
☐ Eprom-produkten uit adv.
☐ Low-Cost ontw.syst.
☐ Printer Buffer + Schakel.

Naam
Adres
Woonpl.
Tel.

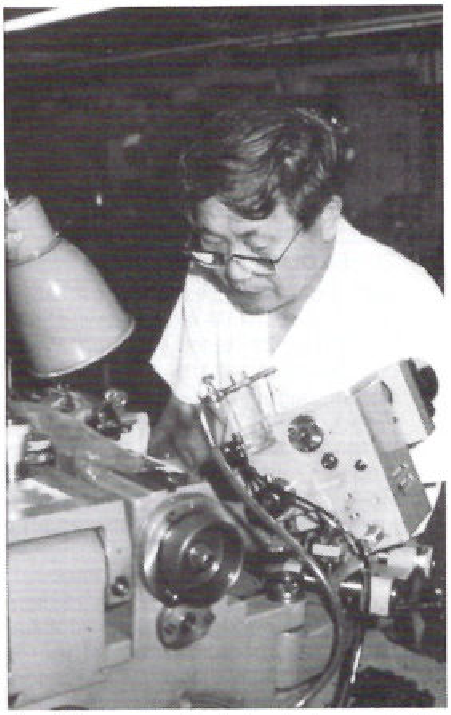
▷ Philips is voor ons land, kent in tegenstelling tot Calcomp wel kwaliteitscirkels. Binnen elke produktielijn bestaan daar cirkels van zo'n tien werknemers, die onder andere werken aan de verbetering van de produktie-efficiency. Tatung hanteert dan ook de term 'Quality Control Thinking Circles' om aan te geven hoezeer het personeel betrokken is bij het produktieproces. Een en ander wordt gestimuleerd door bonussen en certificaten. Tatung (ruim 21 duizend werknemers) produceert ongeveer driehonderd verschillende artikelen die voornamelijk bestemd zijn voor de consumentenmarkt, zoals koelkasten, videorecorders en personal computers. Eenderde van de totale produktie is bestemd voor de export. Vaak interesseert het produktiepersoneel zich niet voor kwaliteitscirkels. Een goed idee ten aanzien van produktie-efficiency leidt immers al snel tot een reductie van het personeelsbestand. En dat is iets wat men moet zien te vermijden in dit lagelonen-land. Een werkloosheidsuitkering geldt er maar voor een periode van maximaal zes maanden.

GOEDKOOP EN FLEXIBEL

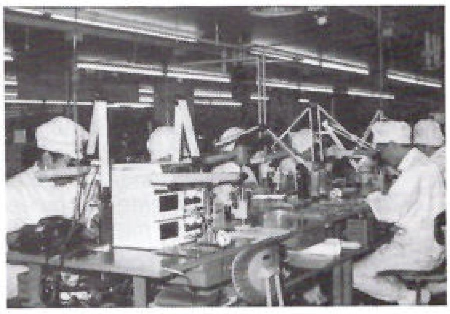
Het minimumloon in Taiwan bedraagt zevenduizend New Taiwan Dollar (NT$) per maand, ruim vierhonderd gulden. Dit komt neer op een uurloon van fl. 2,50. Mannen verdienen er gemiddeld tien tot twintig procent meer dan vrouwen. Omdat in de meeste bedrijven het produktiewerk voornamelijk wordt verricht door jonge meisjes (gem. 20 jaar) die vrijwel allemaal het minimumloon verdienen, is het niet rendabel om te gaan automatiseren. Of zoals adjunct-directeur *C.T. Huang* van Calcomp zei: ,,Door het produceren met behulp van goedkope arbeidskrachten hebben wij niet alleen de goedkoopste, maar ook de meest flexibele produktielijn die er is. Wij denken niet eens aan produktie-automatisering.''

Desondanks zijn er in de Taiwanese fabrieken toch al enige bestukkings- en soldeermachines te ontdekken. Zelfs ondanks de geringe rendabiliteit van dit soort automatiseringen gaat de Taiwanese industrie er toch mee door. Achterstand op het gebied van de produktie-automatisering zou in de toekomst immers fatale gevolgen kunnen hebben. Zo wordt bij Multitech het grootste gedeelte van het totale R&D-budget (25 miljoen gulden) gereserveerd voor onderzoek naar produktie-automatisering, flexibiliteit en kwaliteitszorg. Bij Tatung worden produktievoortgang en voorraadbeheer bijgehouden door een centrale computer. Tevens experimenteert Tatung met CAD-systemen voor het ontwerpen van gate-array schakelingen. Het betreft daarbij vooral het zich eigen maken van de moderne technologie, terwijl van nieuwe initiatieven nog geen sprake lijkt te zijn. Bij Calcomp daarentegen wordt reeds CAD-apparatuur gebruikt voor het ontwikkelen van IC's en printkaarten. Binnen twee jaar verwacht Calcomp ook mechanische onderdelen op een dergelijke manier te kunnen gaan ontwerpen. De voornaamste reden waarom nog niet tot de aanschaf van deze apparatuur is overgegaan is de hoge prijs/prestatie-verhouding.

Automatisch bestuurde karretjes worden bij Fujitsu via ringleidingen naar de plaats van bestemming geleid.



Produktie van mechanische horloge-onderdelen bij Citizen.



De duurste onderwaterhorloges worden bij Citizen nog met de hand geassembleerd.

KENNIS TOEGANKELIJK EN BRUIKBAAR

Vooral de Taiwanese regering steekt veel geld in het verwerven van hoogwaardige technologische kennis. Ze doet dat onder meer via universiteiten en het *ITRI* (Industrial Technology Research Institute), een onderzoeksinstituut dat te vergelijken is met TNO in ons land. Het budget van het ITRI voor 1986 bedraagt 6,2 miljard NT$, oftewel ruim vierhonderd miljoen gulden. Ongeveer de helft van dit bedrag wordt betaald door de overheid, terwijl de rest bijeen wordt gebracht door het bedrijfsleven. Het ITRI heeft tot doel de lokale industrie te helpen met technologische innovatie. Aandachtsgebieden zijn onder andere verbetering van de produktiviteit en verbetering van het effectief gebruik van grondstoffen en energie. Door toegepast onderzoek, technologische ontwikkelingen en door de produktie van proefmodellen maakt het instituut de kennis die aanwezig is in de academische instellingen beter toegankelijk en direct bruikbaar voor de indus- ▷

trie. De technologische voorsprong van het ITRI ten opzichte van het lokale bedrijfsleven wordt door het instituut zelf geschat op enkele jaren. Deze voortrekkerpositie wil het ITRI proberen te behouden, ook wanneer de technologische achterstand van Taiwan op het buitenland is ingelopen.

SCIENCEPARK: WERK VOOR ZEVENDUIZEND MENSEN

Een ander project waarmee de Taiwanese regering de lokale industrie wil stimuleren is het *Science-based Industrial Park Hsinchu*. Het sciencepark werd in 1980 gesticht en ligt ongeveer zeventig kilometer van Taipei. De totale investering bedraagt tot nu toe een half miljard gulden. Om de vestiging van een bedrijf in het park aantrekkelijk te maken, worden door de regering allerlei faciliteiten verleend. En ervan is het niet heffen van import-belasting. Verder zijn er in het tweeduizend hectare grote park winkels, woningen en restaurants. Een bedrijfspand in het park kopen behoort niet tot de mogelijkheden, er kan alleen worden gehuurd. Door de regering wordt echter een zeer lage huurprijs gerekend, voor een standaard bedrijfspand ongeveer vijf gulden per vierkante meter vloeroppervlakte per maand. In de zes jaar dat het sciencepark nu bestaat, hebben er zich in totaal 66 ondernemingen gevestigd. Daarvan zijn er intussen twaalf weer vertrokken.

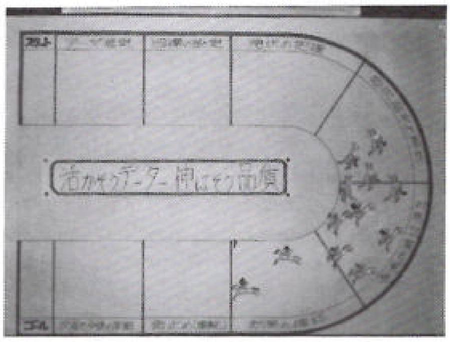
Bij de in het park gevestigde bedrijven werken in totaal zevenduizend mensen. De bedrijven richten hun aandacht voornamelijk op het verwerven van hoogwaardige technologische kennis met betrekking tot personal computers, telecommunicatie en biotechnologie. Ongeveer twintig procent van het totale budget wordt besteed aan onderzoek en ontwikkeling. Assemblage en massaproduktie vinden meestal in bedrijven buiten het park plaats.

EXPORT PROCESSING ZONES

Ter stimulering van de industrie zijn er door de Taiwanese regering, naast het sciencepark, ook drie zogenaamde 'Export Processing Zones' in het leven geroepen. De zones zijn ontstaan aan het eind van de jaren zestig en liggen in de buurt van Kaohsiung, Nantze en Taichung. Het zijn combinaties van belastingvrije gebieden en industriële parken en ze zijn speciaal opgezet voor op export gerichte industrieën.

Binnen de zones heerst een gunstig investerings- en ondernemersklimaat. Er zijn bijvoorbeeld geen douaneheffingen op grondstoffen en materialen of op onderdelen en machines die bestemd zijn voor eigen gebruik. Ook is het mogelijk goedkope leningen af te sluiten ten behoeve van investeringen. Verder zijn er speciale faciliteiten op gebieden als transport, medische hulp, sanitair en communicatie. Voor de voornamelijk hooggekwalificeerde werknemers zijn er wooneenheden, warenhuizen en sportfaciliteiten.
Ook Philips, de grootste buitenlandse investeerder in Taiwan, heeft een aantal fabrieken in deze zones. In februari 1967 is in de Kaohsiung Export Processing Zone door Philips de Electronic Building Elements Industrie gestart. In december 1985 werd de gehele divisie verplaatst naar de Nantze Export Processing Zone, waar in maart van dit jaar een nieuwe IC-fabriek geopend is.

Kwaliteitscirkel bij Citizen



Op een bord wordt bijgehouden wie de beste werknemer is van de afdeling

JAPAN

Op het gebied van produktie-automatisering is Japan verder gevorderd dan Taiwan. Vaak is een groot gedeelte van het produktieproces geautomatiseerd, of liever gezegd ver gemechaniseerd. Met uitzondering van de auto-industrie, met z'n grote variëteit aan modellen, komt flexibele automatisering nog niet echt vaak voor in de Japanse bedrijven. Meestal is er slechts sprake van experimentele flexibele produktielijnen. De Japanners zelf verwachten dat het nog wel een aantal jaren zal duren voordat flexibele automatisering tot alle bedrijven zal zijn doorgedrongen. Uiteraard is een en ander afhankelijk van het soort produkt dat wordt geproduceerd. Automatische bevoorrading is daarentegen eerder regel dan uitzondering in Japanse bedrijven. Een geautomatiseerd bevoorradingssysteem bestaat onder andere uit een automatisch magazijn, waar onderdelen de assemblage-hal binnenkomen en worden opgeslagen. Verder is er een automatisch goederentransport-systeem, dat ervoor zorgt dat goederen vanuit het magazijn naar de produktielijnen worden gebracht. Dit geschiedt meestal met behulp van automatisch bestuurde karretjes die via ringleidingen naar de plaats van bestemming worden geleid.

De nabij Tokio gevestigde kopieermachine-fabrikant Mita bijvoorbeeld betrekt onderdelen van vier-tot vijfhonderd verschillende toeleveranciers. Al deze onderdelen worden opgeslagen in een geautomatiseerd magazijn. De gemiddelde opslagtijd van de goederen bedraagt een halve dag (!), terwijl iedere drie uur nieuwe onderdelen worden aangevoerd. Alle onderdelen zitten verpakt in dezelfde plastic bakken, waarop een barcode staat vermeld. Deze bakken worden automatisch op een nog lege plaats in het roterende magazijn geplaatst waarna ze, indien benodigd, naar de assemblagelijn worden vervoerd. Dit laatste wordt in gang gezet door een druk op een knop door een assemblagemedewerker aan de lijn. Door een computer wordt de voorraad in het magazijn bijgehouden en worden automatisch nieuwe onderdelen bijbesteld. Het karretje dat de onderdelen aan de lijn aflevert is voorzien van door de werknemers zelf geselecteerde muziek. Deze muziek heeft werkt sfeerverhogend en dient tevens als askoestische signalering van het karretje.

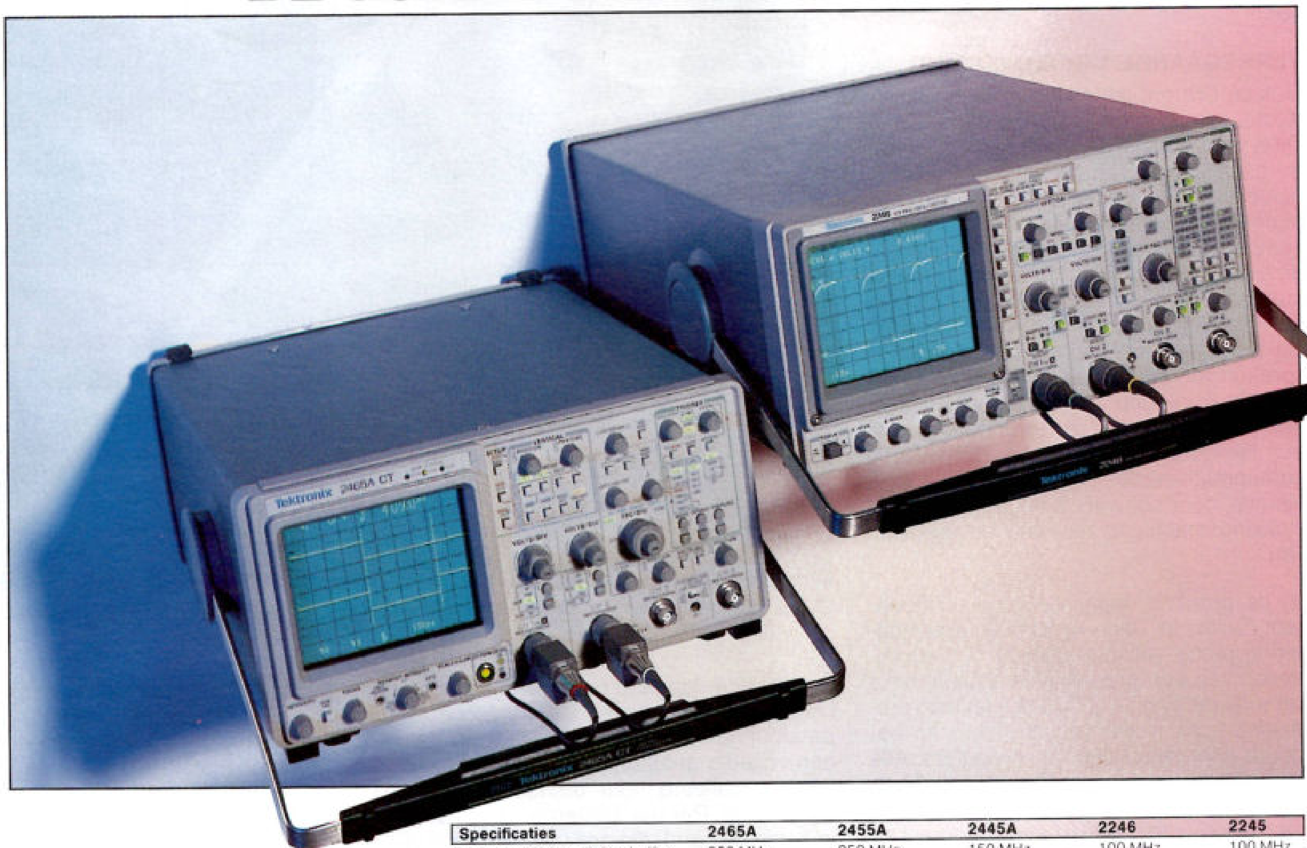
OMSTELTIJDEN MINIMALISEREN

Korte omsteltijden zijn een eerste vereiste bij de realisatie van een flexibel geautomatiseerd produktiesysteem. Vooral als er geproduceerd wordt in relatief kleine series. Bij de in Kyoto gelegen Yasu Plant van IBM is er bijvoorbeeld een levendige wedijver om de omsteltijden te verkorten. Op iedere machine wordt daar een aantal sterren geplakt dat de omsteltijd aangeeft in minuten. Het competitie-effect draagt er toe bij dat de werknemers die verantwoordelijk zijn voor een bepaalde machine op alle mogelijke manieren proberen de omsteltijd ervan terug te dringen. Bij de horlogefabrikant *Citizen* in Tokio is de huidige assemblagelijn niet bepaald flexibel te noemen.

Er wordt uitsluitend gewerkt met 'pick and place' robots, die wel om te bouwen zijn voor de vervaardiging van een ander produkt, maar die een omstel- c.q. insteltijd van ongeveer een maand vergen. Alleen de duurste onderwaterhorloges worden nog met de hand geassembleerd.

Omdat Citizen in de toekomst vooral kleinere series wil gaan vervaardigen is het bedrijf aangewezen op een meer flexibele assemblagelijn. Daartoe heeft Citizen ▷

VAN EENVOUDIGE TOT GEAUTOMATISEERDE METINGEN, TEKTRONIX HEEFT ALTIJD DE JUISTE SCOPE VOOR U.



Specificaties	2465A	2455A	2445A	2246	2245
Bandbreedte aan de probetip	350 MHz	250 MHz	150 MHz	100 MHz	100 MHz
Aantal ingangskanalen	4	4	4	4	4
Vertikale gevoeligheid	2 mV/div tot 5 V/div	2 mV/div tot 5 V/div	2 mV/div tot 5 V/div	2 mV/div	2 mV/div
Nauwkeurigheid	2%	2%	2%	2%	2%
Max. sweep snelheid	500 ps	1 ns	1 ns/div	1 ns/div	1 ns/div
Trigger mogelijkheden		Auto Level, Auto, Norm Single Sequence		Modes at right plus TV Line, TV Field	
Schermuitlezing	ja	ja	ja	ja	ja
Tijd Cursors	ja	ja	ja	ja	nee
Spannings Cursors	ja	ja	ja	ja	nee
SmartCursors(tm)	nee	ja	nee	ja	nee
Garantie		3 jaar op onderdelen en uurloon, incl. de beeldbuis			

Twee nieuwe series oscilloscopen. Eén ding hebben ze gemeen: meer prestaties voor minder geld. De 2245 en 2246: twee 100 MHz scopes (14 kanalen) voor algemene toepassingen.
Beide scopes beschikken over een auto trigger, waardoor op elk signaal automatisch wordt getriggerd. Met één druk op de knop meet de gebruiker een positieve of negatieve piekspanning en piek-piek-spanning. Druktoetsen verhogen het gebruiksgemak en de produktiviteit. De 2246 biedt cursormetingen voor spanning, tijd en deltatijd. Tevens beschikt de 2246 over een 'gated mode', waarmee de aanwezigheid van kortstondige – en vaak onzichtbare – signalen toch aangetoond kan worden.

Kijk, meet, automatiseer. Met slechts één druk op de knop van de nieuwe 2400A familie.
Druk op AUTO-SETUP en binnen enkele seconden verschijnt een stabiele, automatisch getriggerde weergave van max. vier ingangssignalen op het scherm. U kunt tot 30 frontpaneelinstellingen in het geheugen opslaan en desgewenst weer oproepen. Of instellingen sequentieel combineren om zich herhalende procedures zonder een externe controller te automatiseren. Dit, plus standaards als CRT-uitlezing, tijd- en spanningsmeting cursors en vereenvoudigde triggering gecombineerd met een sterke prijs/prestatie verhouding èn drie jaar volledige garantie, doen u vast snel besluiten kontakt met ons op te nemen. Vraag dan tevens naar de diverse configuratiemogelijkheden en opties voor **uw** specifieke toepassing. Bel **02503-13300** en vraag naar Caroline Vlaming of Jelly Wassenaar.

Tektronix Holland N.V.
Postbus 226
2130 AE Hoofddorp

Tektronix®
COMMITTED TO EXCELLENCE

reeds een testlijn gebouwd die bestaat uit intelligente robots in combinatie met patroonherkenningsapparatuur. Door het simpelweg laden van een ander softwarepakket zal de omsteltijd worden geminimaliseerd. Citizen verwacht dat de nieuwe produktielijn medio '88 operationeel zal zijn.

VERREGAANDE MECHANISERING

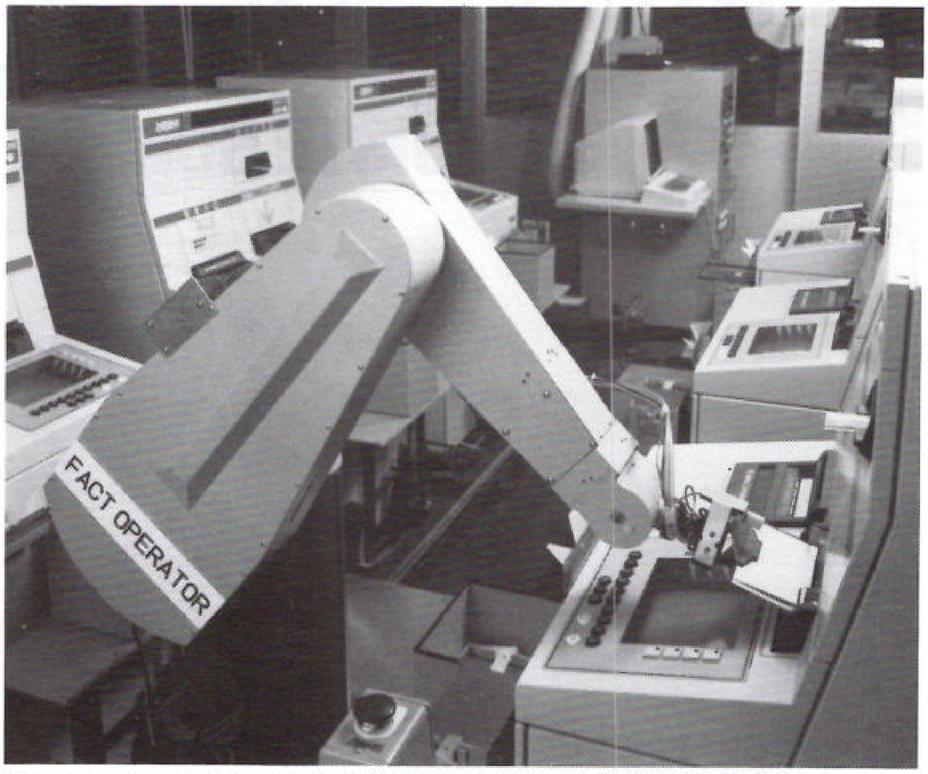
Ook bij *Omron*, gevestigd in de buurt van Kyoto, zijn de produktielijnen niet flexibel. Dit is voornamelijk te wijten aan het feit dat de assemblage van de belangrijkste produkten van Omron, kaartjes- en geldautomaten, moeilijk te automatiseren is. De assemblage bestaat namelijk hoofdzakelijk uit grote mechanische blokken die moeilijk automatisch in de machines zijn te plaatsen. Hoewel Omron al een aantal jaren bezig is met automatiseren, is het beter te spreken van een verregaande mechanisering. Daarentegen zijn wel de eerste tekenen merkbaar van de verandering naar een flexibel produktieproces. Het volledig geautomatiseerde magazijn en enkele nieuwe, door software bestuurde print-bestukkingsmachines zijn daar voorbeelden van.

Bij de grootste Japanse computerproducent *Fujitsu* in Tokio is flexibele automatisering reeds volledig ingevoerd. Het omstellen van een produktielijn gebeurt door het wijzigen van de software. Het hele produktieproces wordt gecontroleerd en bestuurd door tweehonderd computers. Alle onderdelen en tussenprodukten hebben een eigen barcode of ID-kaart. Daardoor is het mogelijk om op elk gewenst moment allerlei gegevens over de produktie of voorraad te verkrijgen. Ook bij het testen van de vervaardigde produkten worden robots ingezet.

Een tweede voorbeeld van de toepassing van flexibele automatisering is te zien bij *Mitsubishi Electric*, gevestigd in de buurt van Osaka. Mitsubishi Electric is een van de grootste Japanse bedrijven op het gebied van elektrische en elektronische apparatuur. Eind vorig jaar heeft men daar een volledig geautomatiseerde produktielijn geïnstalleerd voor de fabrikage van disk-drives. Per uur komen er ca. 625 drives van de band, die ook volledig automatisch worden getest. Ook heeft Mitsubishi een flexibele lijn voor metaalbewerking waar de te bewerken onderdelen met behulp van onbemande voertuigen van het ene naar het andere werkstation worden gebracht. De werkstations bestaan uit computerbestuurde draai- en freesbanken. Met deze produktielijn worden verschillende onderdelen gemaakt die in een willekeurige volgorde op de lijn staan. Een centrale computer bestuurt de werkstations zodanig dat ieder onderdeel de juiste bewerking krijgt.

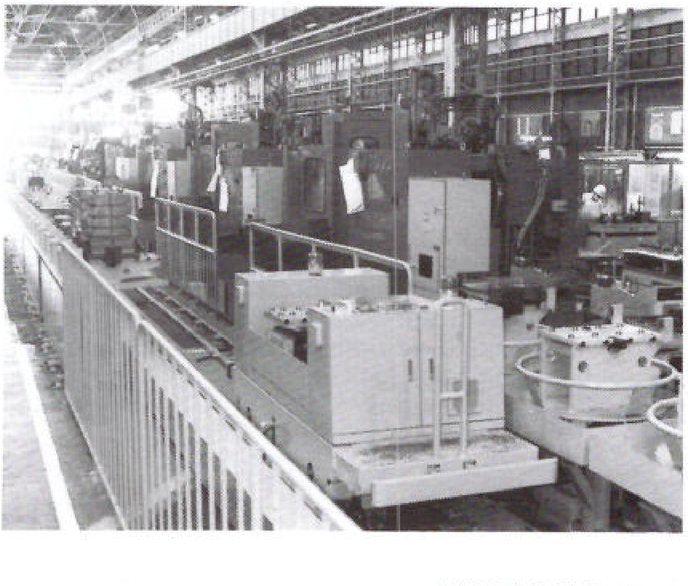
In Japanse bedrijven staat kwaliteit hoog in het vaandel. Er wordt veel geld genvesteerd in de kwaliteitszorg, terwijl ook alle werknemers bij die zorg worden betrokken.

De bedrijven weten vaak zelf niet, of "willen niet weten", hoeveel geld in kwaliteit wordt genvesteerd. Een ander onderdeel van de Japanse succesformule is het wekelijks behalen van de geplande produktie. De werknemers zijn bereid daarvoor lan-



Ook bij het beproeven van de vervaardigde produkten worden bij Fujitsu robots ingezet.

Een volledig geautomatiseerde metaalbewerkingslijn bij Mitsubishi Electric in het Japanse Osaka.



ger te werken, waarvoor ze ook betaald krijgen.

FLEXIBEL CONCURREREN

Samenvattend kan worden gesteld dat Japan op weg is naar een flexibel geautomatiseerd produktiesysteem. Daarbij moet worden opgemerkt dat bovenstaande voorbeelden afkomstig zijn van grote ondernemingen; hoe de situatie is in de kleinere bedrijven is moeilijk te zeggen. De Japanners zelf verwachten dat het nog een aantal jaren zal duren voordat flexibele automatisering tot alle bedrijven zal zijn doorgedrongen. Maar of dit succesvol zal verlopen is afhankelijk van een zeer groot aantal factoren. Invoering van flexibele produktie-automatisering kost veel geld.

Of Japan door deze investeringen zal kunnen blijven concurreren met Taiwan en Zuid-Korea zal in hoge mate afhangen van de loonontwikkeling in deze landen. En ding is zeker: een goed getrainde werknemer (m/v) is veel flexibeler dan een ingewikkelde robot.

Naast het onderwerp produktie-automatisering zijn tijdens de studiereis ook tal van andere zaken bestudeerd zoals kwaliteitszorg, verkoop en bedrijfsleiding, onderzoek en ontwikkeling en kennisoverdracht. Over de studiereis wordt een eindrapport geschreven, dat komend voorjaar zal verschijnen. Belangstellenden kunnen contact opnemen met Sjef van den Buys, TU Eindhoven, EH. 1.04, postbus 513, 5600 MB Eindhoven.

□

KROHN-HITE INSTRUMENTS

PROGRAMMEERBAAR MEERKANAALS FILTER
1 Hz tot 99 kHz

IEEE-488

NIEUW

- IEEE-488 programmeerbaar.
- meer dan 80 geheugen lokaties, onuitwisbaar.
- ruis kleiner dan 100 microvolt.
- verzwakking 115 dB/oktaaf.
- input/output versterking.
- ingebouwde zelf-test.
- plug-in modulen LP en HP.

Voor meer informatie: OHMTRONICS Dr. Hub van Doorneweg 99b
5026 RB Tilburg
Tel. 013/670021, telex 52560 ohmtr nl

Model 3905

intelligente automatisering

Intel en Koning en Hartman organiseren **donderdag 12 februari a.s.** een seminar over 'technische automatisering'. Hiermee bedoelen wij die aktiviteiten die zich bezighouden met computertoepassingen waar real-time gedrag en kommunikatie van het grootste belang zijn. Heeft u ervaring in automatisering of oriënteert u zich op dit moment voor fundamentele keuzes dan is dit seminar een unieke kans kennis te nemen van de andere manier van denken over industriële automatisering die wij **Intelligent automatiseren** noemen.
Voor aanmelding of meer informatie bel met Hans van den Kommer, afdeling Computertechniek, telefoon 015-609803.

intel

KONING EN HARTMAN
Energieweg 1, Postbus 125, 2600 AC Delft, Telefoon 015-609906.

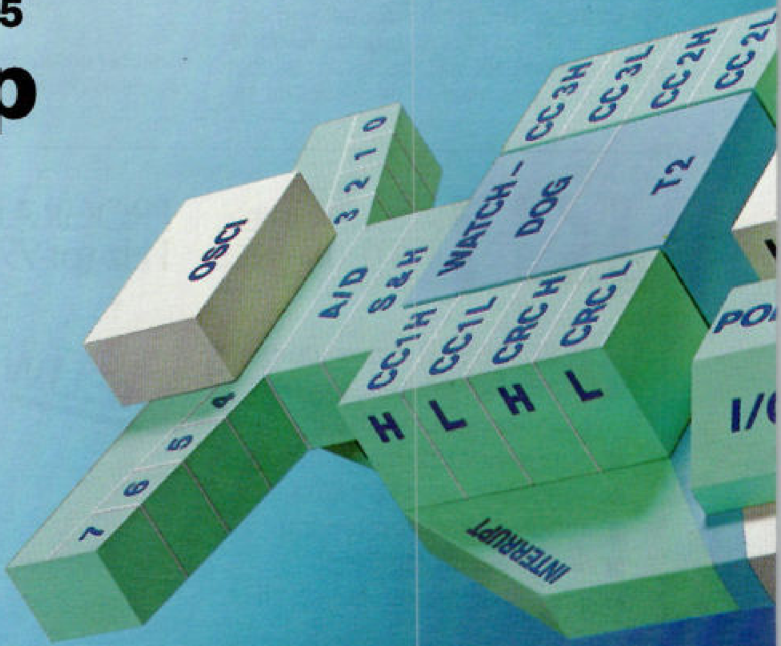
S · E · M · I · N · A · R

86A412

SIEMENS

8-bit microcontroller 80515/80535

Het vlaggeschip

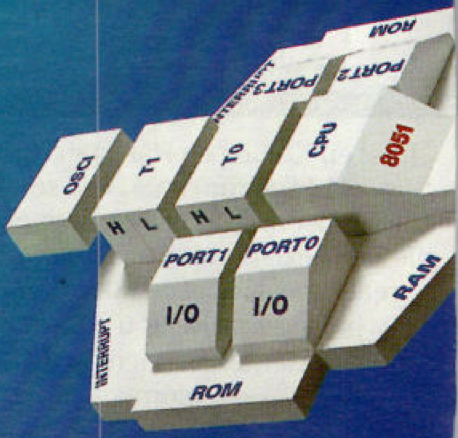


De nieuwste en krachtigste 8-bit microcontroller SAB 80515/535 voert de vlag van de succesvolle 8051-vloot. Hij bevat de verbeterde 8051 met extra geïntegreerde periferie-functies.

Dat betekent voor u:

- **Lagere systeemkosten**
  Tot nu toe benodigde periferie-hardware vervalt.
- **Meer prestaties**
  Door de integratie van extra periferie-functies in de SAB 80515/535.
- **Hogere betrouwbaarheid**
  Door de integratie van de periferie-functies zijn er minder componenten nodig in het systeem.
- **Eenvoudig toe te passen**
  Hard- en software compatibel met de 8051.

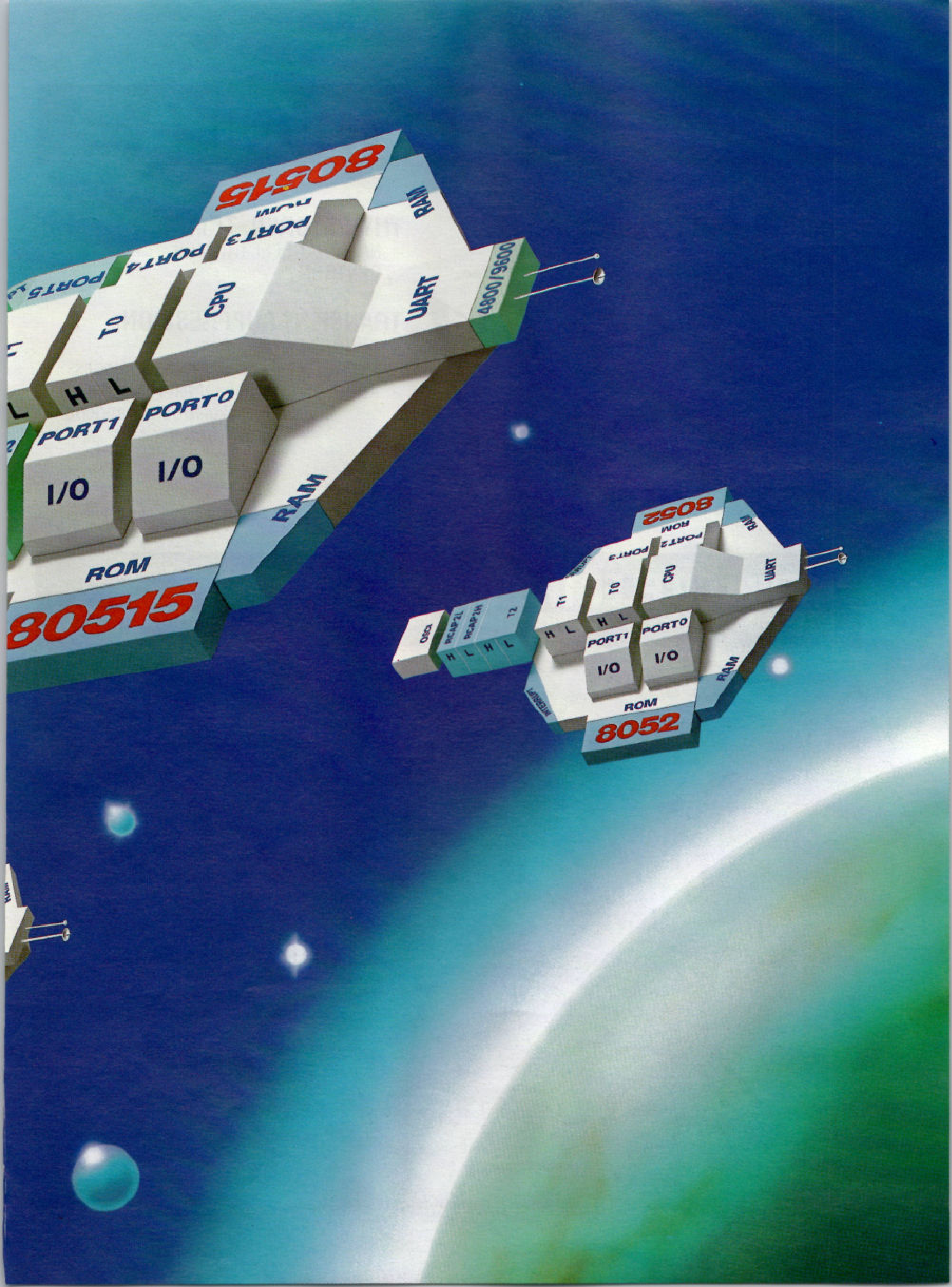
Kortom: met de SAB 80515/535 ontwikkelt u sneller een goedkoper en beter produkt.
En dat versterkt uw concurrentiepositie aanzienlijk!



De belangrijkste kenmerken van de SAB 80515/535 zijn: Alle bekende 8051 eigenschappen, dubbel RAM/ROM; hard-/software compatibel; 12 interruptbronnen met 4 prioriteitenniveaus; 6 x 8-bit I/O poorten; A/D-converter met 8 ingangen; S & H en 8-bit resolutie; 3 x 16-bit timer/counter; 4 x 16-bit capture/compare/reloadfunctie; watchdog-timer; PLCC68-behuizing.

Micro-elektronica van Siemens, voor een toekomst met perspectief.

Nadere, uitvoerige informatie kunt u telefonisch of schriftelijk aanvragen bij:
Siemens Nederland N.V., Afdeling Elektronica,
Componenten en Systemen, Postbus 16068,
2500 BB Den Haag.
Trefwoord: SAB 80515/535
Telefoon: 070-78 2077 (doorkiesnummer)


80515
PORT3
PORT4
CPU
UART
4800/9600
RAM
T0
H
L
PORT1
PORT0
I/O
I/O
RAM
ROM
80515
8052
ROM
PORT2
PORT3
RAM
T1
T0
CPU
UART
OSCI
RCAP2L
RCAP2H
T2
H
L
PORT1
PORT0
I/O
I/O
RAM
ROM
8052

VERMOGENSELEKTRONIKA

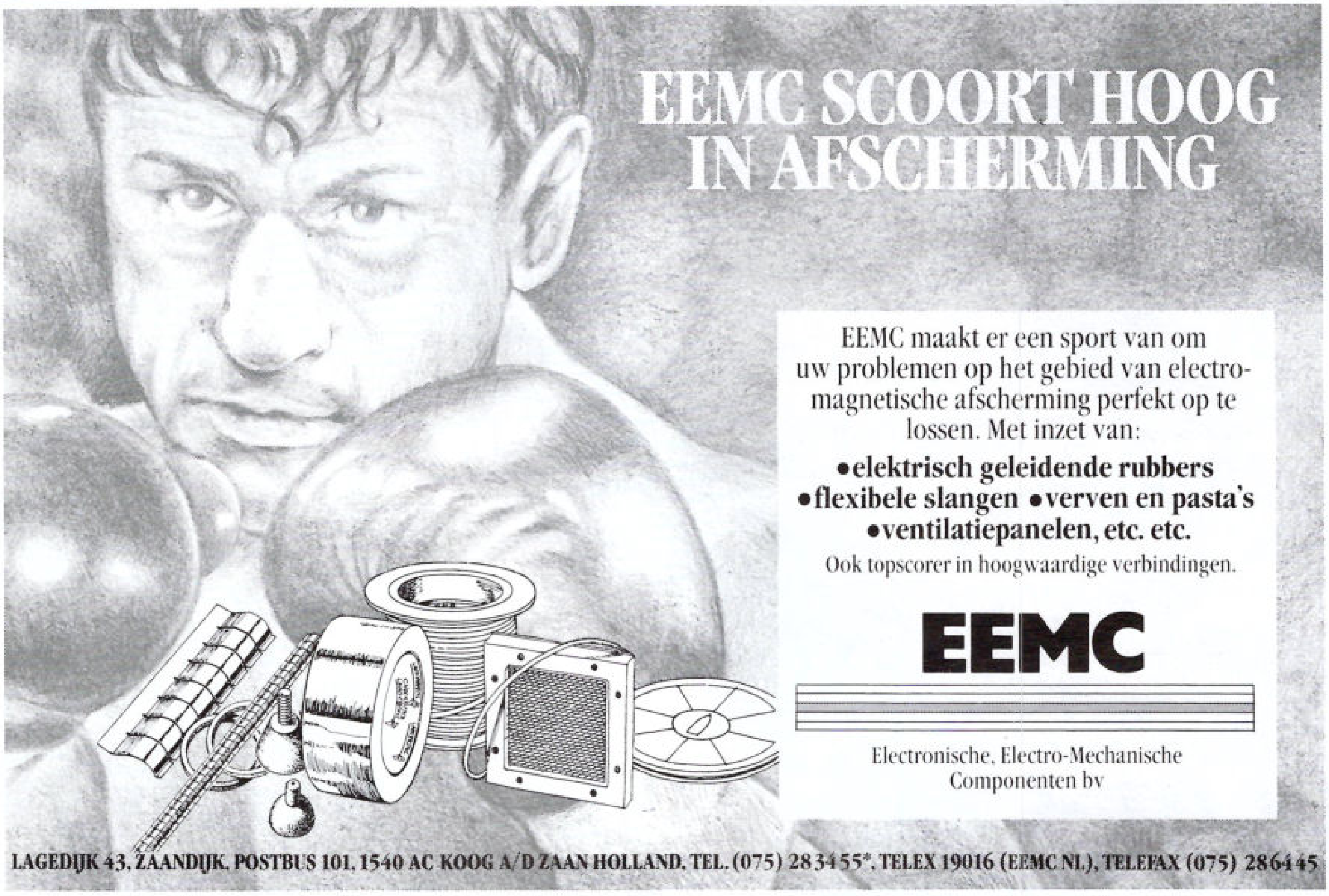
DIODEN, HOOGSPANNINGS-DIODEN, BRUGGELIJKRICHTERS
- SEMTECH LIMITED
- SILITEK
- NATIONAL ELECTRONICS
- GENTRON

TRANSISTOREN/MOSFETS
- RICHARDSON
- S.T.C.
- GENTRON

THYRISTOREN, TRIACS
- NATIONAL ELECTRONICS
- GENTRON

TRANSIËNT SUPPRESSION
- CONRADTY varistoren
- SEMTECH transiëntsypressordiodes
- A.P.C. komponenten voor inschakelstroombeperking datalijn bescherming

MERELCO ELECTRONICS
LUCAS BOLSSTRAAT 42 – 2152 CZ NIEUW VENNEP – PHONE: 02526-86213 – TELEX: 41677 MRCLO



H.J.A. KLAPPE

PC als „persoonlijk" ontwerpsysteem

Integratie ontwerp, documentatie en communicatie

Het CAE-pakket Workview werkt op een standaard IBM PC of compatibele computer. Met deze menubestuurde programmatuur van Viewlogic kan men op een eigen PC schakelingen ontwerpen, documentatie samenstellen en daarnaast nog communiceren met andere CAD/CAE-systemen (PC's, mini's en mainframes). Workview ondersteunt de ontwikkeling van zowel analoge als digitale schakelingen, alsmede van klantgespecifiseerde IC's. Voor het ontwerpen is een schema/symbool-editor beschikbaar en een interactieve simulator met golfvormanalysator. Voor het open systeem zijn er inmiddels interfaces naar CAD/CAE-systemen voor onder andere het ontwerpen van een printlayout en het testen van printkaarten. Men kan documentatie aanleggen met gecombineerde tekst en grafische voorstellingen. Communicatie met andere computersystemen is mogelijk via het snelle locale netwerk Ethernet.

Bij de ontwikkeling van elektronica maakt men steeds meer gebruik van computerondersteuning door middel van *CAE (Computer-Aided Engineering)*-systemen. Door de zeer hoge prijzen kunnen vele bedrijven hun medewerkers niet in voldoende mate voorzien van dergelijke ontwerpsystemen. Omdat men in het bedrijfsleven steeds meer gebruik maakt van de *Personal Computer (PC)*, is het daarom gewenst hierop CAE-systemen te installeren. Het aantal ontwerpsystemen op basis van een PC neemt steeds meer toe. Voor de gebruiker is het echter niet eenvoudig om „speelgoed" van een professioneel systeem te onderscheiden. Ook is het niet eenvoudig om hét systeem te vinden, waarmee men zijn specifiek toepassingsprobleem kan oplossen.

BREDE TOEPASSING

Computerapparatuur is inmiddels zo goedkoop, dat het nu mogelijk is iedere ingenieur zijn „persoonlijke" CAE-systeem te geven. Dat betekent voor een bedrijf een enorme stijging van de produktiviteit. De ontwerper heeft nu niet alleen toegang tot het CAE-systeem als dit toevallig vrij is, maar steeds wanneer hij het systeem ook daadwerkelijk nodig heeft. Een ander voordeel is, dat de ontwerper niet alleen een CAE-systeem op zijn bureau heeft staan, maar een computer die hij ook kan gebruiken voor andere toepassingen, zoals tekstverwerking, calculatie, programmatuurontwikkeling, wiskundige opgaven, e.d. De werkplek van een ontwerker kan er dan uit gaan zien, zoals afgebeeld in afb. 1.

Afb. 1. Het CAE-pakket Workview, door de makers Viewlogic ook wel het 'Total Workday System' genoemd, maakt het voor een ontwerper mogelijk zijn drie dagelijkse werkzaamheden, te weten ontwerpen, documenteren en communiceren op een standaard IBM PC te verrichten via meervoudige vensters (foto: Viewlogic).

DRIEGELEDING

Uit onderzoeken is gebleken, dat de werkdag van een ontwerper in wezen bestaat uit drie werkzaamheden die volgens fig. 2 ongeveer evenveel tijd in beslag nemen:
- *ontwerpen;* schakelingen bedenken, schema's tekenen, meetschakelingen bouwen, meten, e.d.,
- *documenteren;* beschrijven van de schakeling, maken van stuklijsten, assemblagetekeningen, testaanwijzingen, servicedocumentatie, e.d.,
- *communiceren;* gegevens, tekeningen en documentatie uitwisselen met andere afdelingen en collega's.

ONTWIKKELINGSCYCLUS

De meeste CAE-systemen ondersteunen alleen het ontwerpen of zijn zo duur, dat het onrendabel is ze voor documentatie en communicatie te gebruiken. Voor een goede beoordeling van een ontwerpsysteem moet men de kenmerkende, in fig. 3 weergegeven ontwikkelingscyclus beschouwen van een elektronisch produkt:
- de ontwerper ontwerpt een schakeling en geeft het schema, te zamen met de stuklijst door aan de tekenafdeling;
- de tekenafdeling maakt de officiële tekeningen en stuklijsten en geeft deze door aan de andere afdelingen;
- de layoutafdeling gebruikt het schema voor het maken van een verbindingenlijst *('netlist')*, die men dan invoert in een CAD/CAE-systeem voor het ontwerpen van de printlayout;
- de inkoop zorgt op basis van de stuklijsten voor de bestelling van de benodigde componenten;
- met de printlayout, het schema en de stuklijsten heeft de produktie voldoende informatie om het produkt te fabriceren;
- de kwaliteitscontrole programmeert op basis van het schema en de verbindingenlijstde printkaarttester en ontwerpt een test-algoritme voor het geautomatiseerd testen van het produkt;
- het geteste produkt wordt met documentatie, zoals het bedieningsvoorschrift geleverd aan de klant. De klantenservice heeft het schema, de beschrijving en meetaanwijzingen nodig voor het repareren van het produkt.

In deze gecompliceerde procesgang kunnen in de diverse processtappen fouten ▷

Visula bezorgt 200 van uw concurrenten een behoorlijke voorsprong

200 Bedrijven leiden hun produkten door de ontwerpcyclus van concept, ontwerp, layout en testen naar produktie. Sneller, goedkoper en makkelijker dan uw bedrijf dat doet. Het systeem waarmee ze dit doen heet Visula, van Racal-Redac.

Visula is het eerste, echte, start-to-finish concept voor elektronisch ontwerpen. Daarvan zijn al vele top 100 bedrijven overtuigd. Daarvan is Racal zelf overtuigd en het bewijs is te vinden bij al haar militaire, industriële en consumenten elektronische produkt divisies.

Het verschil is overweldigend

Visula's unieke voorsprong is een relationele database, dat elk element opslaat en integreert in de ontwerpcyclus. Wat betekent dat elke wijziging, in welk stadium van het ontwerpen dan ook, automatisch wordt doorgevoerd in het totale ontwerp projekt, zowel terug als naar volgende stadia. Geen ander systeem kan dit. Geen ander systeem biedt u echt geïntegreerd elektronisch ontwerpen.

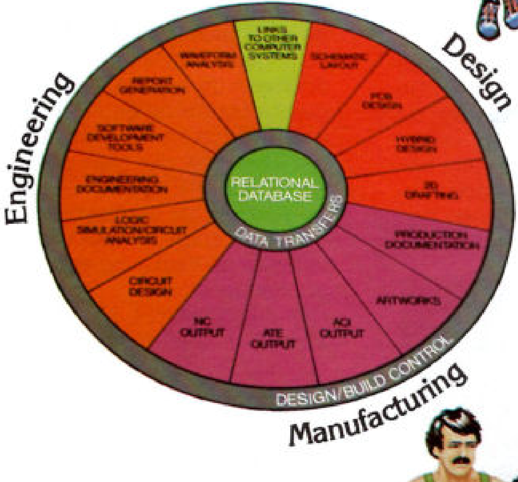
En Visula heeft een ingebouwde kennis van de elektrische en elektronische mogelijkheden. Het analyseert en verwerpt fouten voordat ze opgenomen kunnen worden in het produkt concept en voorkomt dat ze alsnog in de ontwerpcyclus kunnen sluipen.

Uw produkt is daardoor direkt in orde en blijft ook zo.

Dit laten wij u in 2 uur zien

U kunt Visula evalueren voor uw bedrijf. In 2 uur, op een voor u geschikte ochtend. En neem gerust uw ontwerper mee. Hij kan Visula dan evalueren als een bruikbaar technisch gereedschap. In aparte seminars. Voor u beiden in begrijpelijke taal.

U kunt naderhand samen, als u wenst, Visula ter plekke uitproberen. Zend de coupon in of bel met Cees Heuvelman, 040-447780 om een passende datum af te spreken.



Ik wil graag kennis maken met Visula. Neem contact met mij op om een voor mij geschikte datum af te spreken.

Naam: ________________
Bedrijf: ________________
Adres: ________________
Plaats: ________________
Telefoon: ________________

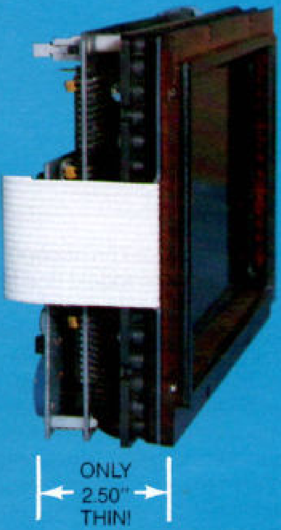
In ongefrankeerde envelop sturen naar:
RACAL-REDAC, Antwoordnummer 10550, 5600 WB Eindhoven

Visula van **RACAL-REDAC**

SEALTOUCH™

PATENT PENDING

A **SEALED** I/R TOUCH DISPLAY MODULE SO FAR ADVANCED YOU HAVE TO SEE IT TO BELIEVE IT!



FULLY INTEGRATED 512x256 MATRIX EL DISPLAY MODULE INCLUDES I/R SEALTOUCH AND GRAPHICS/TEXT TERMINAL CONTROLLER.

- One-piece molded I/R frame and integral bezel/filter.
  - Flush mounts in your front panel cutout.
  - Sealable from moisture and dirt — antiglare, scratch-resistant, polarized filter included.
- Low power requirement — 20 Watts typical, requires only +5, +12 vdc input.
- Minimum footprint, compact cube.
  - I/R touch frame fits within display panel frame outline.
  - Ultra-compact module occupies minimum space. See dimensions above.
  - Flat display screen and flat touch plane eliminates parallax.

ENHANCED OPERATIONAL FEATURES ASSURE MAXIMUM PERFORMANCE AND DESIGNER EASE!

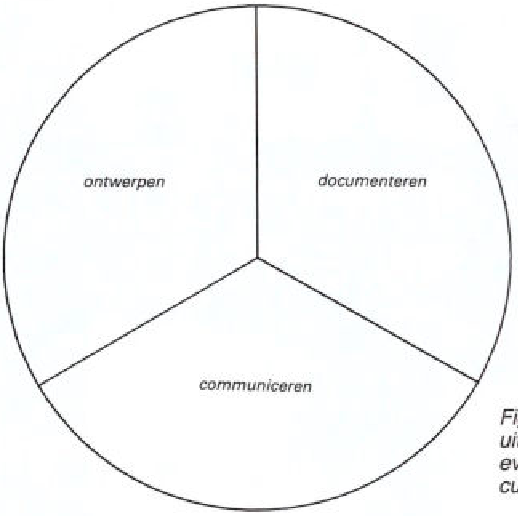
- **NEW "FTS" GRAPHICS:**
  - Dual processor architecture gives highest graphics performance in the industry.
  - Fast — 2400 vectors/sec., 4 million pixels/sec. (block fill).
  - Convenient interfaces — serial, parallel, raster, DMA, keyboard.
  - ASCII encoded.
- **VT100* TERMINAL EMULATION:**
  - VT100* based text capability.
  - No hand-shaking required at 19.2K baud.
- **EXPANDED TOUCH SOFTWARE:**
  - High resolution
  - Automatic button draw and button pages.
  - Pop-up menus.
  - Enter, exit and track touch modes.
  - Software compatible with earlier DeeCO systems.
  - Callable on-screen ASCII keyboard.

BE SURE TO SEE US AT WESCON/86 OR ELECTRONICA/86. BETTER YET, CALL NOW FOR A FREE DEMONSTRATION — (415) 786-0520.

THE DISPLAY INNOVATORS

DeeCO T.M

AURIEMA NEDERLAND B.V.
Doornakkersweg 26, 5642 MP Eindhoven
Tel: 040-816565 Fax: 040-811815
Telex 51992 auri nl



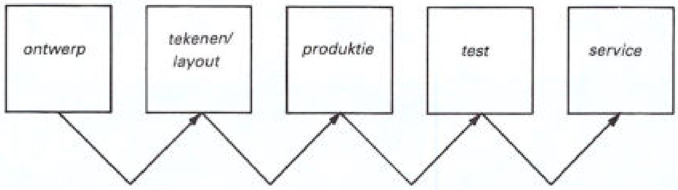


Fig. 3. In elke procesfase kunnen fouten optreden die worden doorgegeven en zich in de daarop volgende fasen vermeerderen.

Fig. 2. De werkdag van een ontwerper bestaat uit drie soorten werkzaamheden die ongeveer evenveel tijd in beslag nemen: ontwerpen, documenteren en communiceren.

▷ binnenglippen. Onderzoeken hebben laten zien, dat in elke stap gemiddeld drie fouten optreden die gedurende de gehele cyclus meelopen en zich bij elke stap vermeerderen. Een kleine verandering die een ontwerper aan zijn originele ontwerp aanbrengt moet hij aan alle afdelingen en alle betrokken medewerkers doorgegeven. Dit betekent, dat men voor de bewaking van het proces vele terugkoppelingen moet inbouwen. Dit maakt de werkwijze van een bedrijf niet bepaald flexibel en verhindert, dat men een nieuw produkt snel op de markt kan brengen.

COMPUTERONDERSTEUNING

Een CAE-systeem kan hier hulp bieden. Met systemen van de eerste generatie kan de ontwikkelafdeling schema's en verbindingenlijsten doorgegeven aan de teken- en layoutafdeling. Dit garandeert, dat beide afdelingen met dezelfde ontwerpgegevens werken. Het gat tussen layoutafdeling en de produktie kon men reeds dichten met CAD/CAM-systemen. De procesgang bij CAE-systemen van de eerste generatie is weergegeven in fig. 4. Meer dan 90% van de CAE-systemen gebruikt men op deze wijze.

Door de voortschreidende ontwikkeling zijn ontwerpverificatie, meer behoefte aan allerlei documentatie en meer communicatiemogelijkheden belangrijke faktoren bij de beoordeling van CAE-systemen. Systemen van de tweede generatie, waarvan het blokschema is weergegeven in fig. 5, komen aan deze behoeften tegemoet en bieden de mogelijkheid, dat alle afdelingen toegang hebben tot een gemeenschappelijke, steeds actuele databank. De ontwerpgegevens kunnen nu ook documenten, zoals testaanwijzingen en servicedocumentatie bevatten. Zeer snelle netwerken binnen de ontwikkelafdeling, alswel tussen de diverse afdelingen en bedrijfssectoren verhogen de communicatiemogelijkheden. Tevens krijgt de ontwerper nu de mogelijkheid zijn ontwerp op functie en tijdvolgorde te beproeven op een sneller en groter CAE-systeem.

Vele van deze eigenschappen zijn reeds gerealiseerd in de meeste CAE-systemen van de hoogste prijsklasse. Desondanks gebruikt men de meeste ontwerpsystemen van de tweede generatie slechts als CAE-systeem van de eerste generatie, omdat een ontwerper er niet voortdurend gebruik van kan maken. Op grond van de hoge prijs gebruikt men deze systemen alleen voor het ontwerpen en simuleren van een schakeling. Geen enkele firma kan het zich namelijk veroorloven een CAE-systeem van ƒ 200.000 of meer te gebruiken voor documentatie- en communicatiedoeleinden. Hoewel deze mogelijkheden in de systemen voorhanden zijn en door de klanten moeten worden betaald, maakt men er geen gebruik van.

PC GESCHIKT VOOR CAE?

Netwerken, elektronische post (*'Electronic Mail'*) en toegangsmogelijkheden tot grote computersystemen zijn slechts zinvol, als ze op het moment dat ze nodig zijn, ook ter beschikking staan. PC's zijn inmiddels zo goedkoop, dat iedere ontwerper zijn „persoonlijk" ontwerpsysteem kan krijgen. Deze computers zijn eenvoudig uit te rusten met de genoemde communicatiemogelijkheden. Zo is vanaf elk bureau en op elk gewenst moment toegang mogelijk tot de communicatiemiddelen. Ook andere werkzaamheden, zoals tekstverwerking en het samenstellen van documentatie kan men op de PC verrichten. Daardoor is de ontwerper in staat zijn werkzaamheden beter en nauwkeuriger te documenten en uitvoe-

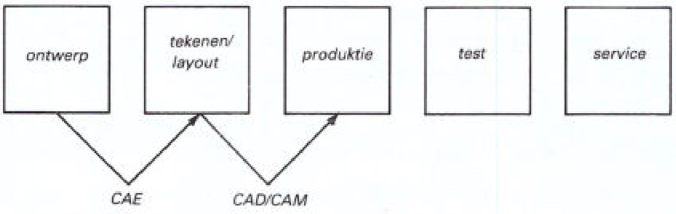


Fig. 4. CAE-systemen van de eerste generatie garanderen, dat de ontwikkel-, teken/layout- en produktie-afdelingen met dezelfde ontwerpgegevens werken.

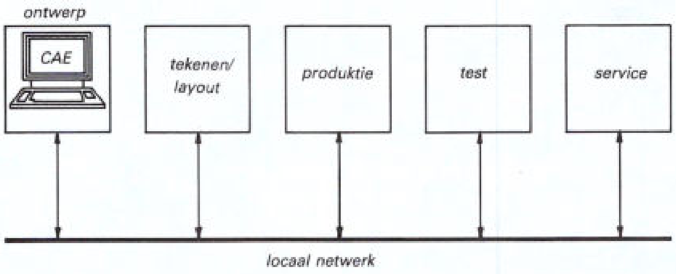


Fig. 5. Door middel van een snel locaal netwerk maken de CAE-systemen van de tweede generatie het mogelijk, dat alle afdelingen toegang hebben tot een gemeenschappelijke, steeds actuele databank. Schema's, stuklijsten en documentatie zijn snel tussen de diverse afdelingen te verzenden. Via hetzelfde netwerk kan de ontwerper bijvoorbeeld de simulatie van zijn schakeling of het ontwerp van een print laten uitvoeren door een snellere en grotere computer en daarna evalueren op zijn eigen PC.

riger te beschrijven. De grafische mogelijkheden van een PC maken hem zeker geschikt voor gebruik als CAE-systeem. Standaard grafische kaarten met een resolutie van 720 × 348 beeldpunten bij een monochroom beeldscherm en 640 × 350 beeldpunten bij een kleurenbeeldscherm zijn voor het tekenen van schema's beslist voldoende.

Wil men een PC gebruiken voor CAE-toepassingen, dan moet deze in staat zijn schakelingen in een redelijke tijd en met voldoende bedieningscomfort op functie en tijdvolgorde te simuleren. Deze tijd hangt in wezen alleen af van de complexitiet van de schakeling. Zoals fig. 6 laat zien, is echter het grootste deel van de simulatie-opgaven op een PC uit te voeren. Voor complexere schakelingen zal men de hulp in moeten roepen van een groter en sneller CAE-systeem.

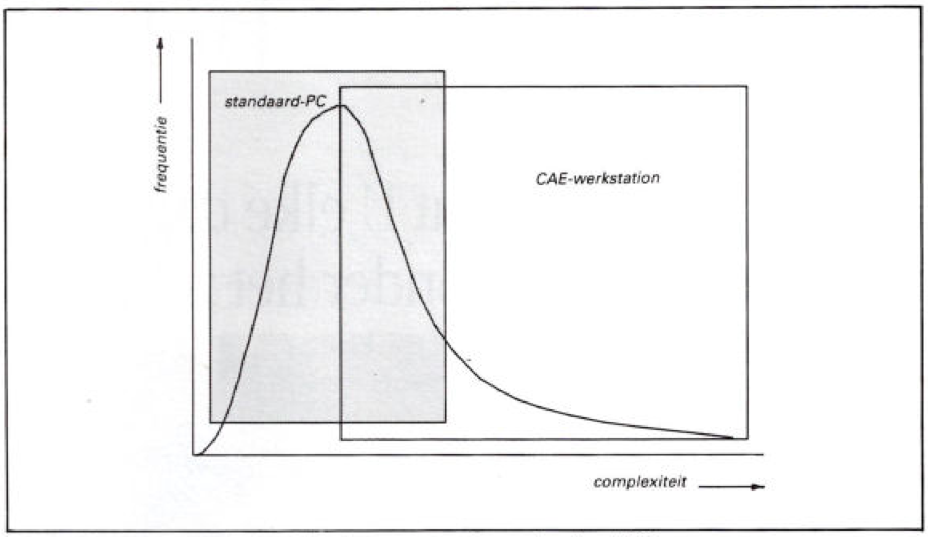
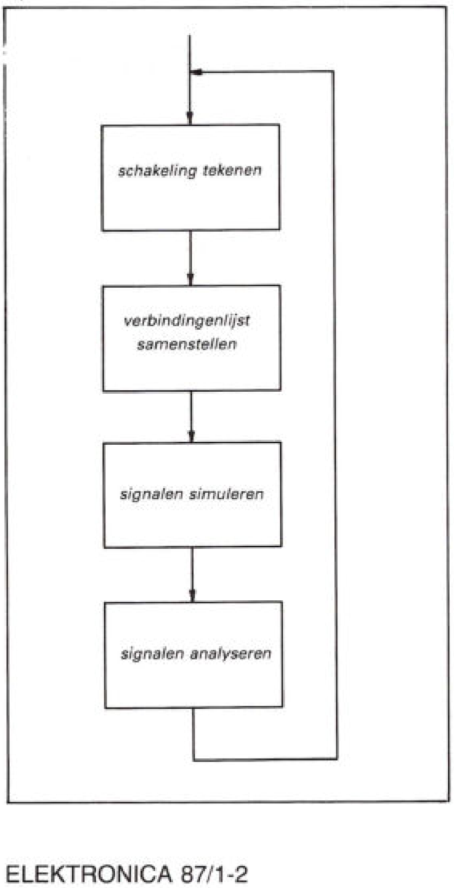


Fig. 6. De meeste simulaties zijn uit te voeren op een standaard-PC.

SIMULATIESNELHEID BIJZAAK

Zoals fig. 7 laat zien, bestaan de ontwerpwerkzaamheden van een ontwikkelingsingenieur uit de deelopgaven: tekenen van de schakeling, samenstellen van de verbindingenlijst en simulatie en analyse van signalen. Dit ontwikkelingsproces is een lus, dat wil zeggen problemen die men opmerkt bij de simulatie, leiden tot veranderingen in de schakeling. Deze veranderingen maken weer aanpassingen noodzakelijk van het testpatroon en de simulatie. De simulatiesnelheid is in de totale lus van de ontwikkeling slechts van geringe betekenis. Men moet dit aspect bij de beoordeling van een CAE-systeem niet overwaarderen. Wel een wezenlijk criterium is de gebruikersvriendelijkheid. De meeste tijd is te besparen, wanneer men snel kan omschakelen tussen het tekenen van het schema, de simulatie en de signaalanalyse. De tijden die men hierdoor kan besparen zijn van meer invloed op de totale ontwikkelingstijd dan de snelheid van een simulator.

Fig. 7. De ontwerpwerkzaamheden vormen een lus die men meerdere malen moet doorlopen.



WORKVIEW

Het CAE-pakket *Workview* van *Viewlogic* bijvoorbeeld werkt op de standaard *IBM PC/XT*, */AT* en compatibele personal computers, zoals de draagbare *Compac 286* en de onlangs door *DEC* geïntroduceerde en in afb. 8 weergegeven *VAXmate*. *Workview* werkt (nog) niet op de recentelijk geïntroduceerde *IBM RT*, omdat deze nog geen geaccepteerde standaard is. De PC moet daarbij wel voldoen aan de volgende minimale eisen: 640 Kbyte RAM, 10 Mbyte hardeschijf, *RS232C*-poort (voor *RS232C*-communicatie een tweede), standaard optische „muis" met voedingsadapter, *3COM*-Ethernetkaart (alleen bij netwerkcommunicatie) en een reken-coprocessor (alleen bij het ontwerpen en simuleren van analoge schakelingen). De programmatuur is geschreven in de eenvoudig over te dragen programmeertaal *C*, werkt onder het besturingssysteem *PC-DOS* (versie 2.0, 2.1, 3.0 en 3.1) en met een monochroom (met een resolutie tot 1000 × 800 beeldpunten) of kleurenbeeld- ▷

Afb. 8. Workview werkt ook op de onlangs door DEC geïntroduceerde VAXmate (foto: DEC).

EPSON. Het Verschil.

M. L. & S.

Wedden dat U elke dag met EPSON werkt? Zonder het zelfs te weten.

Graphic-LCD
EG 4801 A-AR

Floppy-Disc-Drive
SMD-280

Miniprinter
M-180

Maar en paar mensen weten dat we de meeste kassabonnen, parkeer-kaarten, rekenmachine-stroken en reiskaartjes aan EPSON hebben te danken: nog afgezien van haar bekende reeks top-prestatie printers en computers, levert EPSON ook aan andere fabrikanten inbouw-printers en andere technische componenten. Zes van de tien moderne rekenmachines en kasregisters met ingebouwde printers zijn uitgerust met een EPSON printer.

Neem bijvoorbeeld de 500-serie matrix printers welke meer dan een miljoen haarscherpe kassabonnen leveren. Of de snelle mini matrix printers die nauwelijks groter zijn dan een credit card. Digitale klokken, horloges en meetinstrumenten werken met EPSON liquid-crystal displays welke informatie bieden in cijfers of in grafische vorm. En bekende namen in de computer-industrie maken exclusief gebruik van EPSON floppy disk- en hard disk-drives voor de opslag van gegevens.

Al deze veeleisende klanten weten heel goed waarom zij hun vertrouwen in EPSON stellen. Vanwege onze ervaring als gangmaker van moderne computer- en printer-technologie. Vanwege onze geperfectioneerde productie-methodes. Vanwege de prestaties en de betrouwbaarheid die onze apparatuur kenmerken op moeilijke momenten. Dag in, dag uit!

EPSON

Where anything is possible.

EPSON Deutschland GmbH · Components Division · Zülpicher Str. 6 · 4000 Düsseldorf 11 · Tel. (0211) 5603-0

scherm. Het pakket ondersteund naast de diverse standaard grafische kaarten en een optische ,,muis'' ook de *CGA-*, *EGA-* en compatibele grafische kaarten.

Van een extra processorkaart met een 32-bit processor werd afgezien, omdat men dan tijdens de werkzaamheden met twee verschillende besturingssystemen *(MS-DOS, UNIX)* moet werken. De ontwikkelingsingenieur die zich niet voortdurend met programmatuur bezighoudt moet zich dan steeds opnieuw instellen, afhankelijk van het programmadeel waarmee men werkt.

BEVEILIGING

Bij het pakket hoort een beveiligingsmodule *(ID Security Block)* die men dient aan te sluiten tussen de connector van de optische ,,muis'' en de *RS232C*-poort van de PC. Deze module bevat een unieke, persoonlijke sleutel, waardoor toegang tot het systeem door onbevoegden is uitgesloten.

Tevens is in de module opgenomen welke gedeelten van de programmatuur beschikbaar zijn, bijvoorbeeld alleen de schematische invoer. De *Workview*-programmatuur is onbeperkt te copiëren, doch men kan er alleen mee werken mét module. Dit biedt bijvoorbeeld de mogelijkheid, dat de ontwerper eenmalig de programmatuur copieert voor zijn eigen systeem thuis en s'avonds de module mee kan nemen om thuis verder te werken.

VIER SERIES

Workview is er op dit moment in vier series:

- Het 'entry-level'-pakket in de *Workview 100*-serie, waarvan de prijs ligt tussen $ 4500 ... 5500, bevat: schematische invoer, golfvormanalysator, symboolbibliotheken voor standaard-, 'semicustom'- en analoge componenten, documentprocessor voor gecombineerde tekst en grafische voorstellingen, *EDIF (Electronic Design Interchange Format)*-interface (inclusief de bidirectionele omzetting van symbolen, schema's en 'netlist'), elektronische post en de overdracht van files;
- De *Workview 300*-serie is een digitaal ontwerpsysteem met als extra een interactieve logicasimulator. De prijs ligt tussen $ 7500 ... 11.000. Optioneel zijn 'fault grading' en een simulatiebibliotheek voor standaard- en 'semicustom'-componenten;
- De *Workview 500*-serie is een analoog-ontwerpsysteem dat is geprijst tussen $ 6500 ... 7500. Het pakket bevat extra een simulator voor analoge schakelingen, een symbolenbibliotheek voor analoge componenten en een simulatiebibliotheek voor discrete componenten;
- De *Workview 700*-serie is een digitaal en analoog ontwerpsysteem, geprijsd tussen $ 9500 ... 13.000. Dit pakket combineert diverse mogelijkheden uit de *100-*, *300-* en *500*-serie in één systeem.

VENSTERS

Workview is menubestuurd en werkt, zoals afb. 9 laat zien, met de venstertechniek. Alle mogelijkheden hebben daarom hetzelfde bedieningsoppervlak en de gebruiker kan gemakkelijk tussen de volgende vensters heen en weer springen: *Viewdraw* (tekeneditor: symbool- en schema-invoer, genereren van een 'netlist'), *Viewtext* (*ASCII*-tekstverwerker), *Viewdoc* ('multi-font' tekstverwerker met gecombineerde tekst en grafische voorstellingen in een enkele file), *Viewsys* (besturingssysteem DOS), *Viewmail* (overdracht berichten, documenten en schema's per elektronische post over het locale netwerk *Ethernet*), *Viewterm* (netwerk- en *RS232C*-terminalemulator als interface naar andere systemen), *Viewmouse* (installatie en werken met de ,,muis''), *Viewsim* (interactieve logicasimulator) en *Viewwave* (golfvormanalysator voor digitale en analoge signalen).

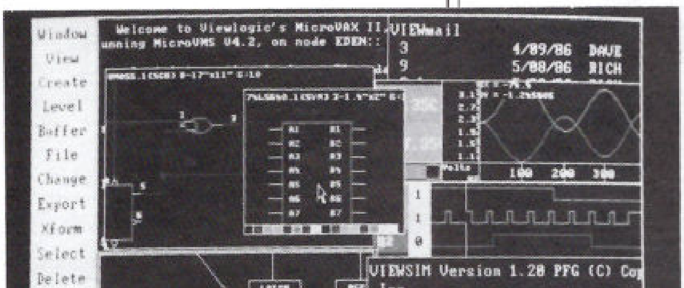
Alle mogelijkheden zijn door middel van deze vensters aan te spreken. De gebruiker kan interactief zijn schema tekenen, de schakeling op functie en tijdvolgorde testen, de in- en uitgangssignalen bekijken, bij problemen veranderingen aanbrengen in het schema en de ontwerpcyclus opnieuw doorlopen. Als de ontwikkelingsfase is afgesloten, kan men een 'netlist' samenstellen die de interface vormt naar een printontwerpsysteem of naar een IC-fabrikant voor het vervaardigen van een klantgespecificeerde geïntegreerde schakeling.

Verder heeft men de beschikking over een groot aantal opties, zoals interfaces voor analoge simulatie naar bijvoorbeeld *PSpice*, interfaces naar digitale simulatoren, zoals *Silos (SimuCad)*, *IntelliTest Probabilistic Fault Grading (Caedent Corp.)* voor ontwerpverificatie, testpatronen en bepaling foutdekking, interfaces naar printontwerpsystemen, grafische interfaces, symbolen en simulatiemodellen voor standaard TTL-componenten, CMOS-'gate arrays' en -standaardcellen, *EDIF*-interface, e.d.

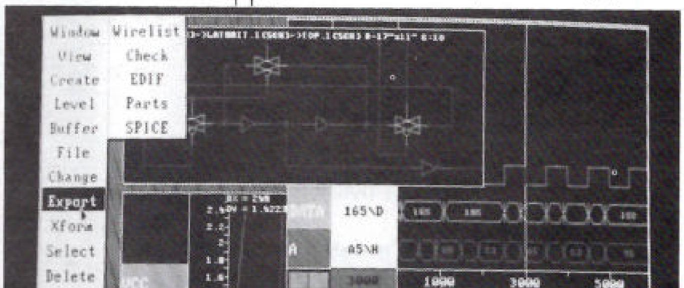
SCHEMATISCHE IN- EN UITVOER

De beschikbare ontwerpfuncties binnen *Viewdraw* zijn:

- copiëren, verschuiven en verwijderen



Afb. 9. Workview integreert ontwerp, documentatie en communicatie. Via diverse vensters heeft de ontwerper toegang tot bijvoorbeeld (met de klok mee vanaf linksboven): communicatie met een MicroVAX II, elektronische post, analoge en digitale golfvormverwerking, simulatie, MS DOS-besturingssysteem, documentatie met gecombineerde tekst en grafische voorstellingen, symbooleditor en schematische invoer. Iets boven het midden is nog net een venster te zien naar de symbolenbibliotheek. De hiërarchische menustructuur (links) vergemakkelijkt het onthouden van systeemcommando's (foto: Viewlogic).



Afb. 10. Workview 700 combineert het ontwerpen van digitale en analoge schakelingen in een enkel CAE-pakket. Dit pakket geeft de mogelijkheid van schematische invoer (links boven en rechts onder) en golfvormanalyse (rechts boven en links onder). 'Browse ahead'- en 'look back'-mogelijkheden in een hiërarchische menustructuur (linker kolommen) vergemakkelijken het onthouden van systeemcommando's (foto: Viewlogic).

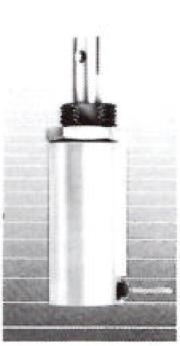
werk ze...

Of u nu in een elektronische, elektro-technische of pneumatische werkplaats werkt, Vogel's biedt u een pasklare oplossing voor de inrichting van uw ruimte. Met ons modulair 19" systeem kunt u elke gewenste opstelling realiseren. Een breed pakket doordacht, degelijk meubilair vult dit programma aan.

Vogel's heeft reeds talloze projekten bij bedrijfsleven en overheid gerealiseerd (o.m. Akzo, Esso, Fokker, Philips en RWS).
Een nieuwe M&R kamer, service-werkplaats, calibratieruimte of static safe werkplek. Neem kontakt met ons op en u heeft een probleem minder.

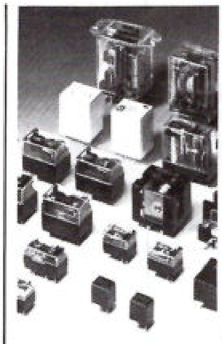
vogel's Hondsruglaan 93c, 5628 DB Eindhoven. Tel. 040-415547.

Bodamer International levert een keur van hoogwaardige electronische komponenten. Van relais, connectors, signaalgevers enz., tot draai- en trekmagneten en miniatuur lampjes.



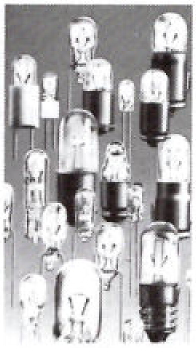
LEDEX

Energie arme bistabiele draai- en trekmagneten voor o.a. sloten en besturingen.



FUJITSU

Fujitsu Hi-Quality Low Cost miniatuur print- en insteek-relais, 1 tot 15 Amp. Meest uit voorraad



GENERAL INSTRUMENT

Miniature- en sub-miniature lampjes. Neonlampjes en Multi-LEDs. Verkoop per 100.

bodamer Havenstraat 8, 1506 PG Zaandam Telefoon 075-351521

DIGITALE MULTIMETERS

Betrouwbare, robuuste digitale multimeters met naast de bekende basisfunkties als extra o.a. doorbeltest, transistor hFE-, kapaciteits- (M3650 en M4630) en frekwentiemeting (M3650).

- 3½ digits (M4630 - 4½ digits)
- DC-spanning tot 1000V
- AC-spanning tot 750V
- DC/AC-stroom tot 20A
- Weerstandsmeting tot 20 MOhm
- Slag-en stootvaste behuizing
- Diodetest
- Doorbeltest
- Transistor hFE meting
- Kapaciteitsmeting (M3650 en M4630)
- Frekwentiemeting (M3650)

Levering inkl. batterij, meetsnoeren, reserve zekering en Nederlandse gebruiksaanwijzing.

Fiarex 87 Internationale Elektronica Vakbeurs 23/24/25/26/27 Februari 1987 Amsterdam RAI Stand nr. E 418

Adviesprijs:

M3610: Hfl. 149,-- exkl. BTW

M3650: Hfl. 188,-- exkl. BTW

M4630: Hfl. 291,-- exkl. BTW

KLAASING ELECTRONICS B.V.

BENELUXWEG 27, 4904 SJ OOSTERHOUT,
TEL.: 01620-81600,DOORKIESNUMMER 81622/696, TELEX: 54598, FAX: 01620-56500.

van enkele of meerdere componenten en verbindingen;
- copiëren van schema's;
- ondersteuning van diverse papierformaten;
- aanbrengen van attributen aan pennen, verbindingen en componenten;
- continue test op toelaatbaarheid;
- verbindingen, bussen, componenten, pennen, labels en attributen vervaardigen;
- tekenen van lijnen, cirkels, cirkelbogen en rechthoeken;
- handhaving van verbindingen bij het verschuiven en opnieuw plaatsen van componenten;
- het tekenen van verbindingen door de componentsymbolen wordt verhinderd;
- transformaties van componenten, zoals draaien, spiegelen, verkleinen en vergroten.

De editor is hiërarchisch opgebouwd, zodat men de diverse lagen van een ontwerp, zoals componentfunctie, componentsymbool en schema tegelijkertijd kan bewerken. Voor standaard- en klantgespecificeerde IC's staan volgens tabel 1 uitgebreide symboolbibliotheken ter beschikking.De uitvoer kan plaatsvinden op de gebruikelijke printers en plotters, zoals de *IBM Epson*, *Epson80* en *Epson100* (en compatibelen), *HP7440/70/75*, *HP7550/80/85* en *HP LaserJet+* van *Hewlett Packard* en de *DMP*-plotters van *Houston Instruments*.

DIGITALE SIMULATIE

Met de geïntegreerde simulator kan de gebruiker snel tussen schema, interactieve simulator en signaalanalysator wisselen. De bediening is zeer eenvoudig door de menubesturing en een aantal geautomatiseerde handelingen, zoals het automatisch samenstellen van een 'netlist'. Bij het geleverde pakket hoort ten behoeve van de simulatie een bibliotheek van „primitieve" componenten met variabele vertragingstijden. Uit deze componenten kan de gebruiker zelf een uitgebreider simulatiemodel samenstellen. Ook kan men teruggrijpen op een omvangrijke bibliotheek van simulatiemodellen voor de meest gangbare componenten, zoals te zien is in tabel 1. De nieuwe versie 2.0 van *Workview* ondersteund nu ook de simulatie van *PLD's (Programmable Logic Devices)*.

De digitale simulator kent, onafhankelijk van de IC-technologie 28 logicatoestanden, waaronder drie „sterkten" (gestuurd, weerstand naar „0" of „1", en capaciteit naar „0" of „1"), drie polariteiten („0", „1" en onbekend), hoogimpedant en diverse alternatieve toestanden bij onbekende of 'don't-care'-ingangen van de functies. De vertragingsattributen kan de gebruiker in het schema veranderen. In het tijddiagram zijn ook naaldpulsen ('spikes'), stoorpulsen ('glitches') en kritische situaties ('hazards') zichtbaar. De simulaties van complexe schakelingen kan men via het netwerk door een groter en sneller computer-

standaardcomponenten	componenten
symbolen:	
geheugens/microprocessoren	50
PLD's	61
Intel PLD's	72
74-familie[1]	702
54-familie[1]	699
CD4000-familie	85
ECL *(10K, 100KH)*	70
MMI PLD's	39
interne primitieven	91
simulatiemodellen:	
74-familie[1]	702
54-familie[1]	699
CD4000-familie	85
ECL-familie	70
MMI PLD's	39
interne primitieven	91
[1] standaard TTL, *S* (Schottky), *LS* (laagvermogen), *F* (*Fairchild* verbeterd), *AS* (verbeterd), *ALS* (laagvermogen verbeterd) en *HC/HCT* (snelle CMOS, TTL-compatibel).	
analoge componenten	
symbolen:	
weerstanden, condensatoren, dioden, operationele versterkers, spanningsbronnen, stroombronnen, mesfets, e.d.	99
simulatiemodellen:	
algemeen	6
dioden	48
bipolaire transistoren	37
operationele versterkers	20
mesfets	4
vermogens-mosfets	16
'semicustom'-symbolen en -simulatiemodellen	
Gould : 3-µm CMOS gate arrays	
NCR/CSI : 3-µm standaardcel en 'high-level'-bouwstenen	
LSI Logic: 7K, 8K en 9K CMOS gate arrays (1,5 en 2 µm)	
Toshiba : 1,5-, 2- en 3-µm gate arrays (simulatie alleen voor 2-µm gate arrays)	
SMC : 3-µm standaardcel	
IMP : standaardcel	
National : 2-µm gate arrays	
Harris : 2-µm gate arrays	
A/D- en D/A-symbolen	
A/D-omzetters	56
D/A-omzetters	99

Tabel 1. Bibliotheken van standaard- en klantgespecificeerde IC's, ondersteund door Workview.

TECHNIEK

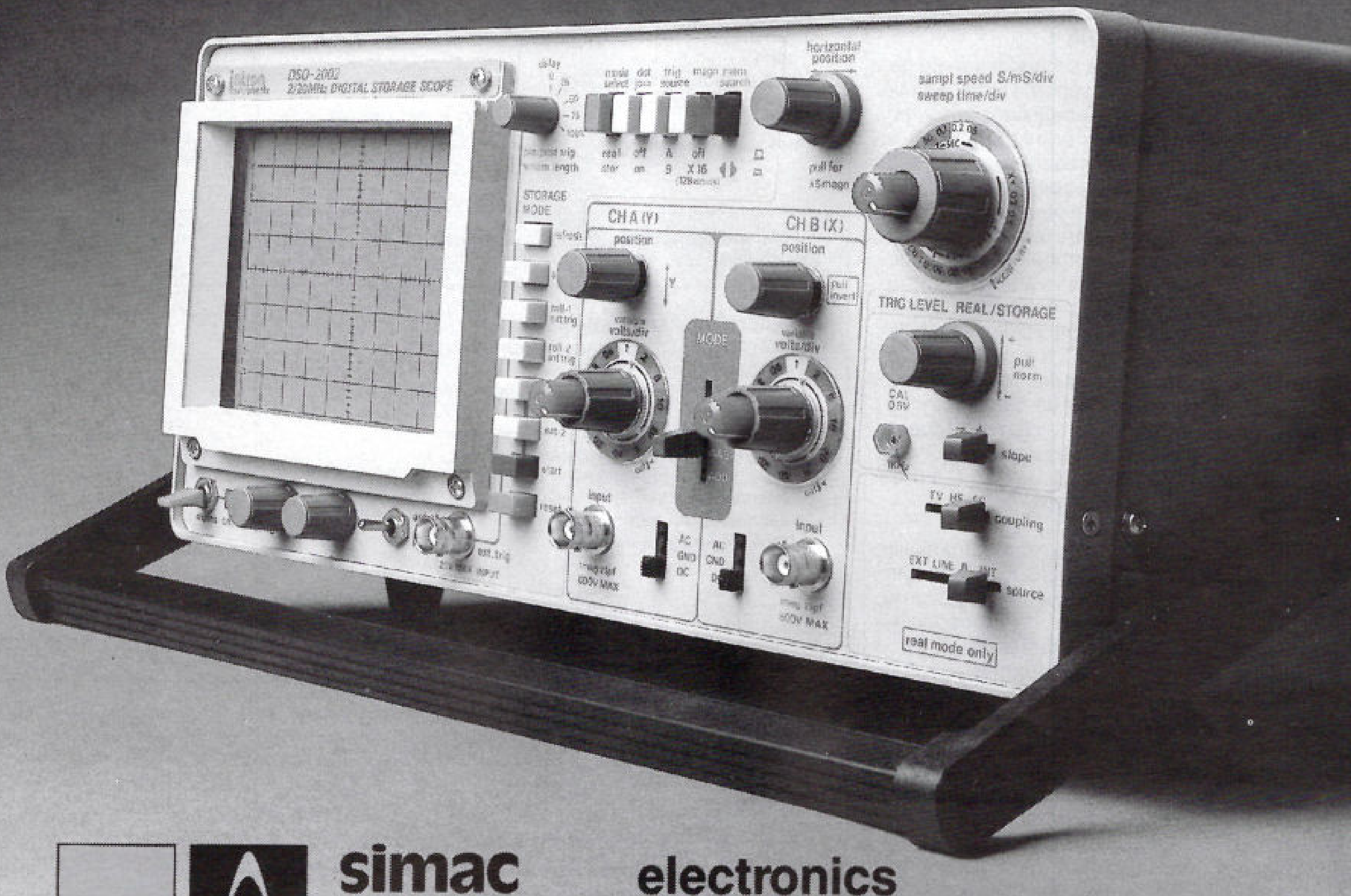
'N ECHTE KWAJONGEN

Mogelijk voor de konkurentie, maar zeker niet voor u, deze digitale geheugen osciloscoop. Een uitstekend produkt met een uitermate sterke prijs/prestatie verhouding. Met vele mogelijkheden zoals 2 MHz bemonsterings- of sample snelheid bij realtime bandbreedte, tot 80 × uitvergroten, triggerniveau aanduiding, RS 232 (HPGL-plotter software), GPIB uitgang, Hard-copy output, autorecord, enz.

Een oerdegelijke Nederlandse geheugen osciloscoop voor een bijzonder aantrekkelijke prijs

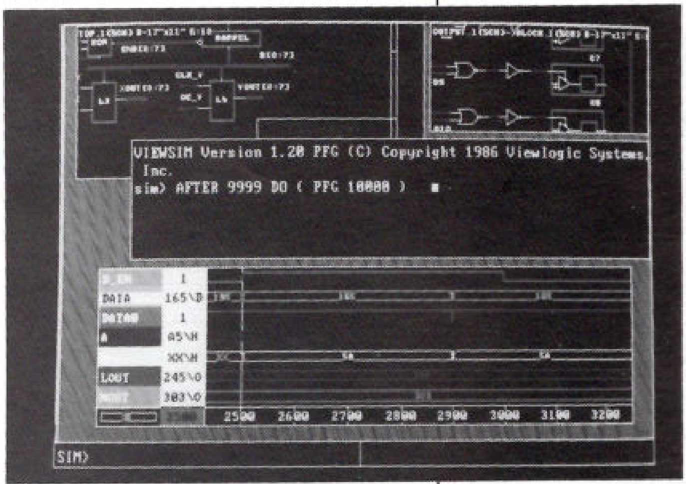
f 5400,-*

* Genoemde prijs is exclusief BTW.

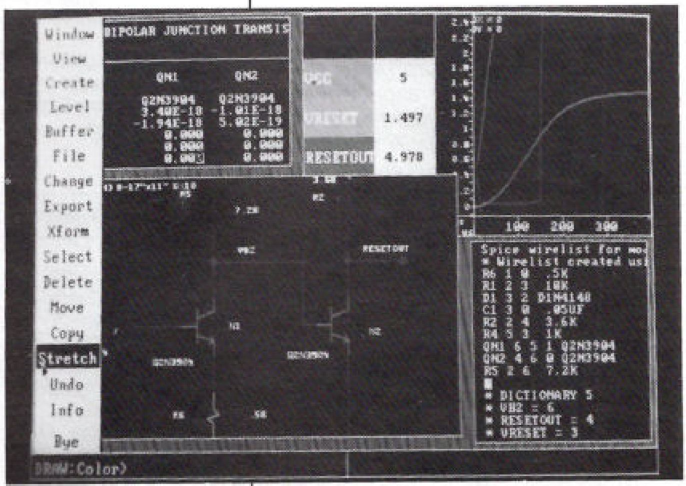


simac electronics

Simac Electronics bv, High Tech Park, 5503 HP Veldhoven, tel. 040-582911
Simac Electronics BVBA, Vooruitgangsstraat 52, 1210 Brussel, tel. 02-219.24.53



Afb. 11. Met de IntelliTest Probabilistic Fault Grader (PFG), zichtbaar in het middelste venster kan de ontwerper bepalen of het gebruikte testpatroon een voldoende foutdekking geeft (foto: Viewlogic).



Afb. 12. Workview kan werken met het veelgebruikte analoge ontwerpsysteem PSpice. Links zien we het schema en de simulatieresultaten, rechts boven het uitgangsgolfvorm en rechts onder een verbindingenlijst (foto: Viewlogic).

systeem laten uitvoeren, zoals een *VAX* en aansluitend op de PC evalueren.
Een optionele *IntelliTest PFG (Probabilistic Fault Grading)*, waarvan het venster zichtbaar is in het midden van afb. 11, berekent tijdens de simulatie hoe groot de foutdekking is van het gesimuleerde testpatroon. De ontwerper kan daardoor vroegtijdig onderscheiden of zijn testpatroon voldoet om alle mogelijke fouten in de schakeling te vinden of dat het nodig is, extra testpunten aan de schakeling toe te voegen of het aantal testpatronen te verhogen om een betere foutdekking te verkrijgen.

ANALOGE SIMULATIE

Bij het ontwerpen en simuleren van analoge schakelingen maakt *Workview* gebruik van *PSpice (MicroSim)*, een veelgebruikte versie van *Spice* die werkt op PC's. In verbinding met *Workview* zijn alle mogelijkheden van *Spice* te gebruiken. Afb. 12 geeft hiervan een indruk. Zo kan men gelijkspannings-, wisselspannings-, transiënten-, fourier- en ruisanalyses uitvoeren bij verschillende temperaturen en de signalen op het beeldscherm zichtbaar maken. Ook zijn er simulatiemodellen voor de meest gangbare transistoren, dioden, operationele versterkers, e.d. Voor het werken met analoge simulatoren moet men de PC uitbreiden met een reken-coprocessor.

KLEURRIJKE SIGNALEN

De uitgangsdata van de simulator zijn met behulp van de golfvormprocessor op het beeldscherm weer te geven. De golfvormprocessor vervangt hierbij een oscilloscoop of logica-analysator. De signalen zijn in kleur zichtbaar. De gebruiker kan 'zoomen' om bepaalde gebieden beter te kunnen bekijken, analoge en digitale signalen afbeelden, signalen logisch en rekenkundig met elkaar verbinden, alswel de waarden haxadecimaal, octaal, decimaal en binair bekijken.

DOCUMENTATIE

De interactieve documentprocessor *Viewdoc* is een tekstverwerkingssysteem, waarmee tekst en grafische voorstellingen, bijvoorbeeld schema en signaalpresentaties zijn te combineren en op diverse printers en plotters zijn uit te voeren. De gebruiker heeft de beschikking over diverse lettertypen. Naast de documentprocessor heeft men ook de beschikking over de teksteditor *Viewtext* voor het bewerken van *ASCII*-datafiles. Deze is bedoeld voor het bewerken van de commando- en initialisatiefiles binnen de *Workview*-omgeving.

Wie is Viewlogic?

Viewlogic Systems Inc. uit Marlboro (VS), in 1984 opgericht door een vijftal veteranen van *Digital Equipment Corp. (DEC)*, heeft zich ten doel gesteld betaalbare, geïntegreerde programmatuur te ontwerpen en te verkopen voor *CAE (Computer Aided Engineering)* die eenvoudig past in de bestaande ontwerpomgeving. Deze firma maakt *Workview*, geïntegreerde CAE-programmatuur die werkt op standaard *IBM PC*-apparatuur en compatibelen en op de recent geïntroduceerde *VAXmate*, een Personal Computer van *DEC*. Dit pakket brengt de drie dagelijkse werkzaamheden van een ontwerper, te weten ontwerpen, documenteren en communiceren op zijn bureau. Tot de standaardmogelijkheden behoren een schematische editor, een golfvormprocessor, symbolenbibliotheken voor standaard-, 'semicustom'- en analoge componenten, een documentprocessor voor het combineren van tekst en grafische voorstellingen, volledige *EDIF*-ondersteuning (inclusief bidirectionele omzetting van symbolen, schema's en netlist) en utilities voor het overdragen van files per elektronische post en netwerken.

Onlangs heeft *Viewlogic* een Europees hoofdkantoor geopend in Den Haag. Tevens heeft dit Amerikaanse bedrijf met een investering van 6 miljoen dollar en met financiële steun van de Nederlandse overheid een dochteronderneming opgericht onder de naam *Viewlogic Systems Europe BV*. De subsidie bedroeg 1 miljoen dollar. De vestiging in Den Haag zal een centrale rol gaan spelen in de distributie van programmatuur en de financiële en administratieve activiteiten in Europa. Men verwacht in 1990 via de Haagse vestiging met 30 medewerkers een omzet van 25 miljoen dollar te realiseren. Wereldwijd zou in datzelfde jaar een omzet van 100 miljoen mogelijk moeten zijn.

Viewlogic heeft tevens een distributie-overeenkomst getekend met *Diode Nederland* en *Diode Belgium*. Andere distributeurs, waarmee men contracten heeft afgesloten, zijn *Generim* in Frankrijk, *Mostron* in West-Duitsland, *Instrumatic* in het Vereningd Koninkrijk en *ARP AG* in Zwitserland. *Marubeni Hytech* in Tokio vertegenwoordigt *Viewlogic* in Japan. Binnen de Verenigde Staten en Canada zijn er zeven regionale verkoopkantoren.

Diode schat het aantal ontwerpers van elektronische schakelingen in Nederland op een aantal tussen 3500 ... 5000. Met verwacht hiervan zo'n 20% als potentiële kopers van *Workview*. Voor deze distributeur van componenten en klantgespecificeerde IC's *(Motorola, Texas Instruments, VLSI Technology Corp.* en *Altera)* is de programmatuur van *Viewlogic* een welkome aanvulling van het produktenpakket. In het eerste kwartaal van 1987 komen de bibliotheken (symbolen en simulatiemodellen) van *Altera's EPLD's (Electrical Programmable Logic Devices)* beschikbaar voor toepassing binnen de *Workview*-omgeving. *Diode* was al leverancier van *DEC*-systemen. Inmiddels is men, ter ondersteuning van *Workview* ook officieel dealer voor de *IBM PC*.

▷ SAMEN IN NETWERK

Mede omdat het ontwerpen van elektronische schakelingen veelal groepswerk is, heeft *Viewlogic* in *Workview* sterk de nadruk gelegd op het aspect „communicatie". Zo maakt *Viewmail* het verzenden van boodschappen mogelijk per elektronische post (*'Electronic Mail'*) en van schema's en documentatie naar andere PC's via het snelle (10 Mbit/s) locale netwerk *Ethernet (IEEE802.3)*. Hiertoe moeten de PC's wel zijn uitgerust met de *3COM-Ethernetkaart* en bijbehorende programmatuur. Door het gebruik van speciale toevoegingen aan de *Viewdoc*-file kan men vanuit het *Viewmail*-venster via het netwerk schema's, signaalpresentaties, teksten en andere documenten naar specifieke netgebruikers verzenden. Daarenboven heeft men de beschikking over *Viewterm*, een terminalemulator (*VT52*, *VT100* en *TTY*) die communicatie mogelijk maakt tussen PC en een 'host'-computer. Deze programmatuur emuleert een asynchrone *VDT (Video Display Terminal)* voor de tweerichtingsoverdracht van files (netwerk en *RS232C*), slaat een terminalsessie op in een DOS-file en drukt een terminalsessie af op een specifieke printer.

De nieuwe versie 2.0 van *Workview* maakt volledige *Ethernet*-communicatie mogelijk van PC naar *VAX/VMS*-machines, waardoor virtuele terminalemulatie en de overdracht van files mogelijk is op netwerksnelheid. Hierdoor kan de *VAX* via een venster functioneren als een achtergrondprocessor (file- en rekenserver) in de geïntegreerde *Workview*-omgeving. De netwerkmogelijkheden van *Workview*, weergegeven in fig. 13, maken de overdracht van data mogelijk tussen dit pakket en reeds bestaande gereedschappen op 'host'-computers en geven toegang tot externe databanken. Door het netwerk kan men gereedschappen van andere computers gebruiken en de communicatie tussen diverse ontwerpers vereenvoudigen.

Gekoppeld aan een *VAX* die werkt onder het besturingssysteem *VMS*, zijn in de *Workview*-omgeving de volgende functies beschikbaar:

- gezamelijk gebruik van een schijf (virtuele DOS-schijven die zich in werkelijkheid bevinden in de schijfruimte van de *VAX*);
- gezamelijk gebruik van 'hard copy'-apparatuur (printers, plotters, e.d.);
- virtuele terminalverbindingen tussen *Workview* en het 'host'-systeem;
- bidirectionele overdracht van files tussen de 'host' en PC.

OPEN SYSTEEM

Workview is ontworpen als een „*open systeem*" en daardoor door gebruikers die reeds beschikken over CAE- of CAD/CAM-programmatuur in de bestaande applicaties te integreren. Voor de gebruiker betekent dit onder andere, dat bij de invoering van *Workview* de reeds bestaande schakelingen, symbolen, simulatiemodellen, CAE-systemen en simulatoren verder zijn te gebruiken en met dit pakket zijn te verbinden. Zoals tabel 2 laat zien, zijn er van *Viewlogic* diverse interfaces naar bestaande CAD/CAE-systemen van andere fabrikanten. Zo zijn er onder andere interfaces naar diverse grafische CAD/CAE-systemen, print-ontwerpsystemen, digitale en analoge simulatoren, e.d.

CAE/CAD-grafisch	**simulatoren**
Computervision Cadds 4X *Mentor* *Prime EDMS* *Valid*	*HSpice* *Lasar* *PSpice* *Silos* *Spice* *Tegas* *Touchstone* *Zycad*
PCB-layout	**EDIF**
Applicon[1] *Cadnetix*[1] *Calay*[1 2] *CBDS*[1] *Computervision*[1] *Intergraph* *Prance* *Redac (Redboards, Cadat)* *Redac*[1] *RINF (Visula, Maxi, Mini)* *Scicards*[1 2] *Telesis*[1]	grafisch in/uit netlist **wirewrap** *DataCon*

[1] Vaak stuit het print-ontwerpsysteem op problemen die een wijziging in het oorspronkelijke ontwerp noodzakelijk maken. Via de interface naar de aangegeven systemen kan de ontwerper een file met dergelijke gegevens terugontvangen.

[2] Via de interface naar de aangegeven print-ontwerpsystemen kan de ontwerper naast een 'netlist' ook plaatsingsgegevens meegeven, zoals de plaats van een IC of een connector op de print.

Tabel 2. Interfaces, ondersteund door Viewlogic.

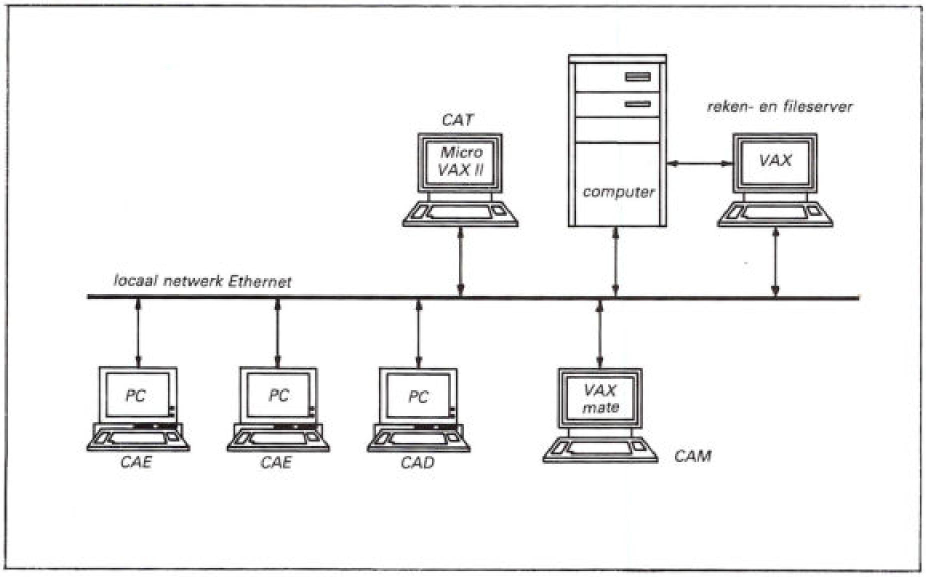
VERSNELLER

Inmiddels is er ook een interface naar de 'hardware'-versnellers voor logica- en foutsimulatie van *Zycad Corp.* Voor simulatie met behulp van *Viewsim*, de digitale logicasimulator van *Viewlogic* kan de *Workview*-gebruiker nu met dezelfde gebruikersinterface kiezen tussen verwerking op de eigen PC, een *VAX/VMS*-machine of de *Zycad Expeditor*.

ONTWERPEN PRINTLAYOUT

Het past niet in de produktfilosofie van *Viewlogic* om op de PC ook de printlayout te ontwerpen. Wil men op een goede ma-

Fig. 13. Via het locale netwerk Ethernet kan men vanaf de eigen PC communiceren met andere PC's, mini's en mainframes. Tot de mogelijkheden behoren onder andere elektronische post, overdracht van schema's, verbindingenlijsten en documentatie, gemeenschappelijk gebruik van een steeds actuele databank en 'hard copy'-apparatuur, simulatie op een groter CAD/CAE-systeem en printontwerp op een specifiek systeem.



nier een (meerlagen)print ontwerpen, dan kan dit alleen op een groter computersysteem. Op dit gebied is *Viewlogic* niet thuis en daarom levert men interfaces *(PCB utilities)* naar de belangrijkste bestaande systemen, zoals aangegeven in tabel 2.

GATE ARRAYS

Inmiddels heeft *Viewlogic* de licentie gekregen voor het gebruik van de (HCMOS) ASIC-programmatuur van *LSI Logic* op het CAE-werkstation *Workview*. Het gaat hierbij om het gebruik van de bibliotheken, simulatiemodellen en de verificatietechnieken van de *LL7000-*, *LL8000-* en *LL9000-* gate arrays. Hierdoor krijgt de ontwerper de beschikking over alle noodzakelijke gereedschappen voor het ontwerpen, simuleren en verificeren van 1,5- en 2-μm gate arrays op een standaard-PC. De ontwerpen, gemaakt op de PC kunnen direct communiceren met het IC-ontwerpsysteem *LDS* van *LSI Logic* voor eindverificatie en fysische layout. De overeenkomst geeft *Viewlogic* ook het recht dit interfacepakket te verkopen voor gebruik op de *MicroVAX II* en op clusters van PC-werkstations, gekoppeld aan mainframes.

INTERFACE NAAR TESTSYSTEEM

Ook heeft *Viewlogic* samen met *Teradyne*, fabrikant van onder andere automatische testsystemen en gereedschappen voor ontwerpautomatisering voor de elektronische industrie een interface gemaakt tussen de 'entry-level' *Workview 100-serie* en *Teradyne's Lasar (Logic Automated Stimulus And Response)*-systeem (versie 6). Het produkt, *DATAView* genaamd, zal worden verkocht en ondersteund door *Teradyne*. Het geïntegreerde pakket vormt een grafische en interactieve 'front end' voor het *Lasar*-simulatiesysteem, werkend op een *VAX*. Net zo als de *Workview 100*-serie biedt *DATAView* via meervoudige vensters en een ,,muis''-bestuurde menukeuze mogelijkheden als schematische invoer, verwerking van golfvormen en documenten, terminalemulatie en elektronische post.

Inl.:

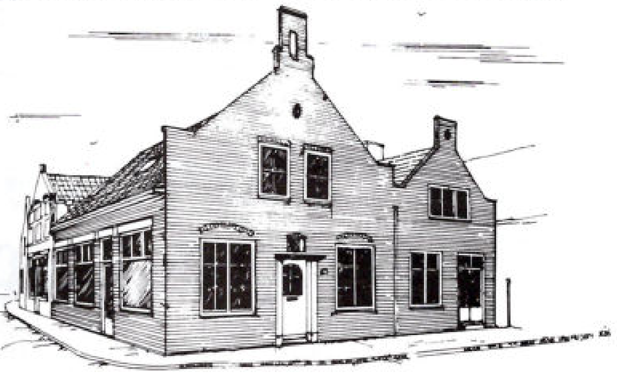
Diode Nederland, Meidoornkade 22, 3992 AE Houten (03403) 91234;

Viewlogic System Europe BV, Parkweg 2, 2585 JJ Den Haag (070) 503075. □

APR ELEKTRONIKA PRODUKTIE BV

UW ELEKTRONIKA PRODUKTEN VAN ONTWERP TOT EINDPRODUKT: ONZE ZORG

- **schema tekenen (CAD)**
- **printkaart lay-outs (CAD)**
- **levering prints en komponenten**
- **assemblage printkaarten**
- **montage van half- en eindprodukten**
- **mechanische montage**
- **testen**
- **enkelstuks en serie produkten**
- **oppervlakte montage (SMA)**



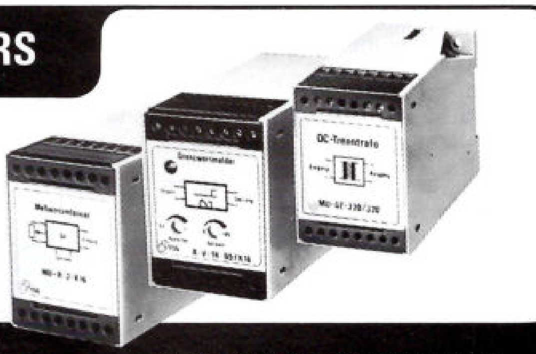
Zuidhaven 15
Postbus 138
4760 AC Zevenbergen Holland
Telefoon 01680 - 2 44 00*
Telex 74033 APREL

KWALITEIT IN ELKE KWANTITEIT MET KORTE LEVERTIJD.

FSG MEETWAARDE OMVORMERS

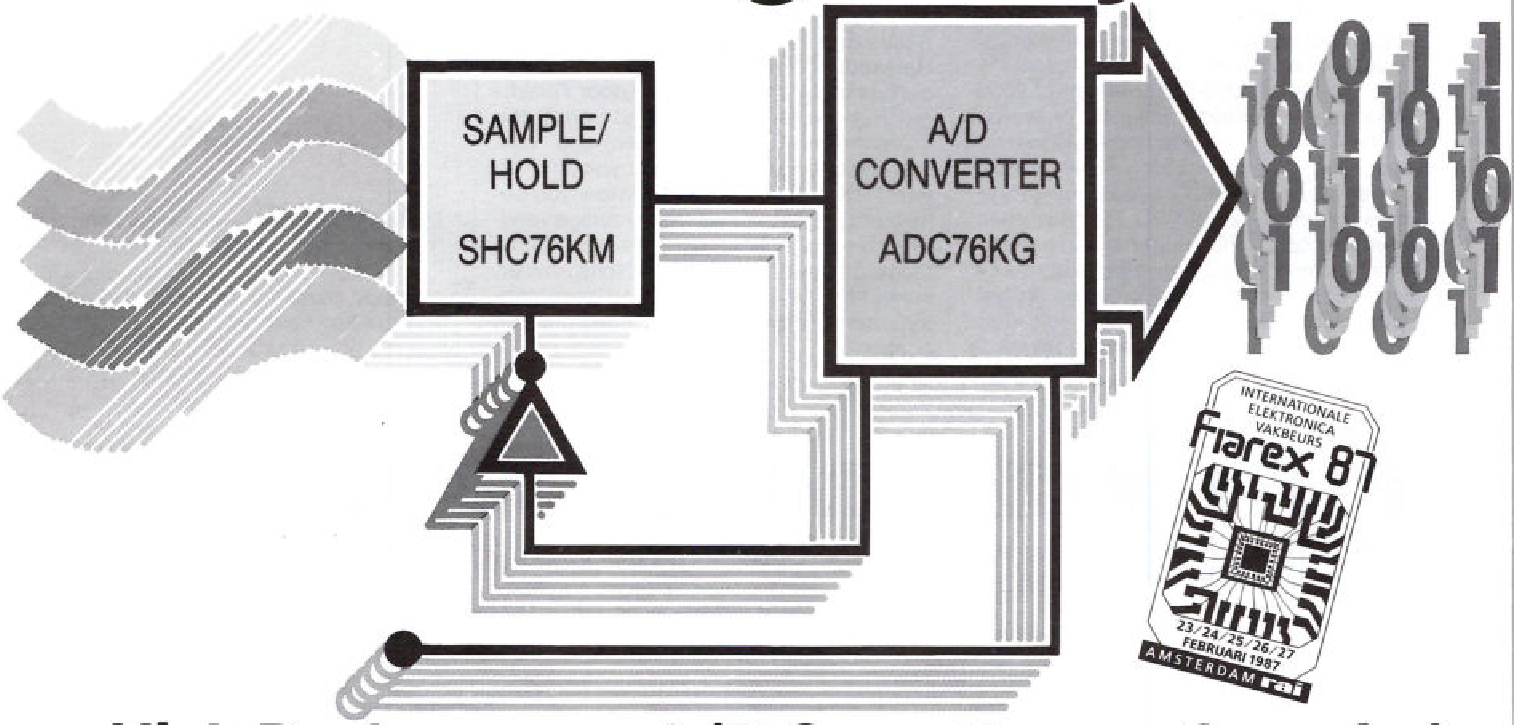
Voor signaalverwerking en aanpassing

- □ Kunststof DIN-rail behuizing
- □ R/i (ook PT100)
- □ F/i
- □ AC/DC
- □ DC/DC met galv. scheiding
- □ Tweepuntsregelaar
- □ Driepuntsregelaar
- □ Min./max. grenswaardemelder
- □ Voedingsspanning: 12V = , 24V = en 220 V ~
- □ Diverse uitgangssign. mogelijk w.o.: 0-20 mA, 4-20 mA of ± 20 mA



hartogs
BV Ingenieursbureau voor Electrotechniek ir. I. Hartogs
afd. MEETTECHNIEK
Strevelsweg 700/603, 3083 AS Rotterdam. Tel. (010) 4817833.
Telefax 010 480 8521. Telex 28925.

16-Bit A/D Systemen 50kHz. Lage Prijzen.



High Performance A/D Omzetters en Sample/ Holds voor de Laagste Prijzen!

Nu kunt u uw "digitizing-systemen" met hoge resolutie specificeren conform systemen die normaal twee- of driemaal zoveel kosten zonder af te doen aan prestaties of kwaliteit. Zet onze nieuwe SHC76 voor elk van deze drie toonaangevende ADC's en u krijgt de snelheid, de nauwkeurigheid en de betrouwbaarheid, nodig voor spectrum analyse of andere digitale signaalverwerkings-applikaties.

Wat vindt u van deze buitengewone eigenschappen:

Snelle Sample/Hold-SHC76
- 4μs acquisitie tijd (14 bits)
- 400ps max "jitter"
- <250 mW vermogensdissipatie
- 0/+70°C, −25/+85°C temp. bereiken

High Performance A/D Omzetter-ADC76
- 16-bit resolutie
- 17μs max. omzettingstijd
- ± 0,003% max. lineariteits afwijking
- Seriële en parallelle poorten

Speciale Audio A/D Omzetter-PCM75
- 16-bit resolutie
- 17μs max. omzettingstijd (16 bits)
- 96dB dynamisch bereik
- 0,004% totale harmonische vervorming (V_{IN} = ± V.S.)

Laaggeprijsde 16-bit A/D Omzetter ADC71
- 16-bit resolutie
- 50μs max. omzettingstijd (14 bits)
- ± 0,003% max. lineariteits afwijking
- Seriële en parallelle poorten

Voor volledige informatie over deze laaggeprijsde, high performance digitaliseer oplossingen, kunt u bellen of schrijven naar:

Burr-Brown International B.V.
Postbus 7735
1117 ZL SCHIPHOL

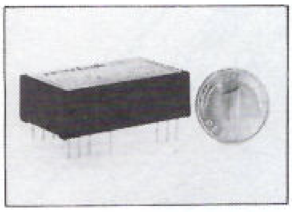
tel: 020 - 470590
fax: 020 - 470357
tlx: 13024

standnr. 342 Europahal

BURR-BROWN®

DC/DC SERIES

PT-DD SERIE
DIL-24 behuizing



1.5 W DC/DC
Input : 5/12/24V
Output: 5/9/12/15V
± 12V / ± 15V

3 W DC/DC
Input : 5/12/24V
Output: 5/12/15V
± 12V / ± 15V

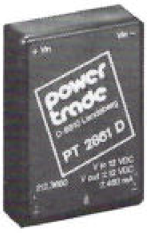
- Regeling ±0,2 %
- Input/Output galvanisch gescheiden
- Rendement 60%
- Kortsluitvast

PT 2900 SERIE

5 W DC/DC
Input : 5/12/24/28/48V
Output: 5/9/12/15V
± 12V / ± 15V

- Hoog rendement
- Zeer goed gestabiliseerd
- Volledig afgeschermd
- Ingangs pi-filter
- Internationale pinning

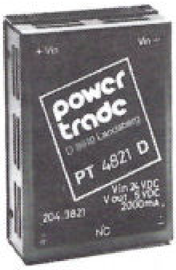
PT 2800 SERIE



10 W DC/DC
Input : 5/12/24/28/48V
Output: 5/9/12/15V
± 12V / ± 15V

- Hoog rendement
- Zeer goed gestabiliseerd
- Kortsluitvast
- Polariteitsbeveiliging
- Rondom afgeschermd
- Single en dual output
- Standard pinning

PT 4800 SERIE



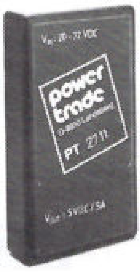
10 W DC/DC
Input : 4- 6V 18-36V
9-18V 36-72V
Output: 5/12/15/24V
± 12V / ± 15V

PT 4700 SERIE

15 W DC/DC
Input : 9-18V 36-72V
18-36V
Output: 5/12/15/24V
± 12V / ± 15V

PT 4600 SERIE idem **20 W DC/DC**
PT 4500 SERIE idem **24 W DC/DC**

PT 2710 SERIE



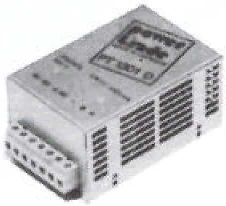
30 W DC/DC
Input : 20-72VDC
Output: 5/12/15V

- Groot bereik
- Platte behuizing
- Tot 70°C geen derating
- Rondom afgeschermd

AC/DC SERIES

PT 1300 - Chassis versie
PT 1500 - Print versie

- Open ventilerende behuizing
- Lange levensduur MTBF 120.000 Hrs.
- Hoog rendement
- Goed gestabiliseerd
- 3750 V isolatiespanning
- Standaard 220V input
- Op verzoek 115V en 240VAC
- Internationale pinning



Type	Output Volt	Output mA
CHASSIS		
Single		
1334	5V	500
1342	5V	1000
1345	5V	2000
1307	12V	230
1315	12V	500
1316	12V	1000
1317	15V	170
1318	15V	400
1319	15V	800
1320	24V	100
1321	24V	300
1323	24V	600
DUAL		
1336	± 12V	150
1337	± 12V	300
1397	± 12V	600
1302	± 15V	120
1365	± 15V	250
1301	± 15V	500
PRINT		
Single		
1534	5V	500
1542	5V	1000
1545	5V	2000
1563	12V	230
1515	12V	500
1516	12V	1000
1576	15V	170
1518	15V	400
1519	15V	800
1585	24V	100
1521	24V	300
1523	24V	600
DUAL		
1536	± 12V	150
1537	± 12V	300
1597	± 12V	600
1505	± 15V	120
1565	± 15V	250
1501	± 15V	500

VARILEC b.v.
NL - 6503 GD NIJMEGEN - P.O. BOX 6693
Telefoon 080 - 58 38 58 / Telex 48653-valec-nl.

IN DE WINTER?

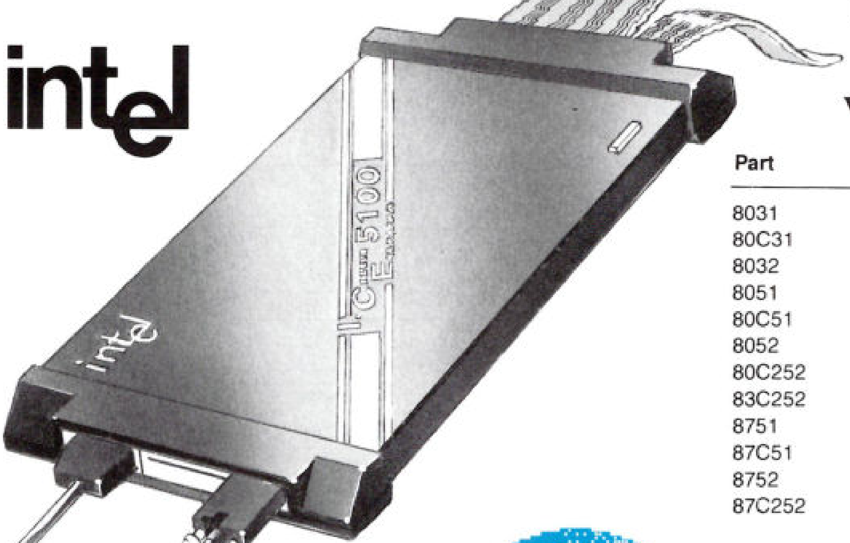
Ja, natuurlijk!
Als u 8051-applikaties ontwikkelt zonder in-circuit emulator (ICE), dan zou u wel eens van een kouwe kermis thuis kunnen komen.
U hebt immers de beste mikrocontroller geselekteerd, de Intel MCS51-familie, dan is het toch logisch dat u die lijn doorzet met de beste ontwikkelomgeving...
U werkt al op een IBM pc of compatible, prima.

Maar met een ICE, die u simpelweg in de pc prikt, maakt u er een volwaardig ontwikkel- en hardware/software debugsysteem van.
Vanwege de kompaktheid van de 8051 kunt u niet op traditionele wijze (met oscilloskoop of logic analyzer) de werking van de controller in uw schakeling testen.
Alleen de Intel ICE stelt u daartoe in staat. Dat geeft absolute zekerheid.

Met ICE zoekt u fouten in de software op. In DEZELFDE taal die u als programmeur spreekt. Dat geeft absolute duidelijkheid.
Met ICE kunt u hardware en software integreren; al tijdens de ontwikkelfase. Dat geeft enorme tijdwinst.

Zien is kopen. Vraag een demonstratie aan bij onze afdeling Computertechniek, telefoon 015-609803.
Vraag naar Hans van den Kommer.
Hij regelt voor u een perfekte demo in ons demonstratiecentrum in Delft.
Ook voor uitgebreide dokumentatie bent u bij hem aan het juiste adres.

intel



ICE 5100/252 ondersteunt de volgende mikrocontrollers:

Part	On-Chip Program Memory	On-Chip Data Memory
8031	None	128 bytes
80C31	None	128 bytes
8032	None	256 bytes
8051	4 KB-ROM	128 bytes
80C51	4 KB-ROM	128 bytes
8052	8 KB-ROM	256 bytes
80C252	None	256 bytes
83C252	8 KB-ROM	256 bytes
8751	4 KB-EPROM	128 bytes
87C51	4 KB-EPROM	128 bytes
8752	8 KB-EPROM	256 bytes
87C252	8 KB-EPROM	256 bytes

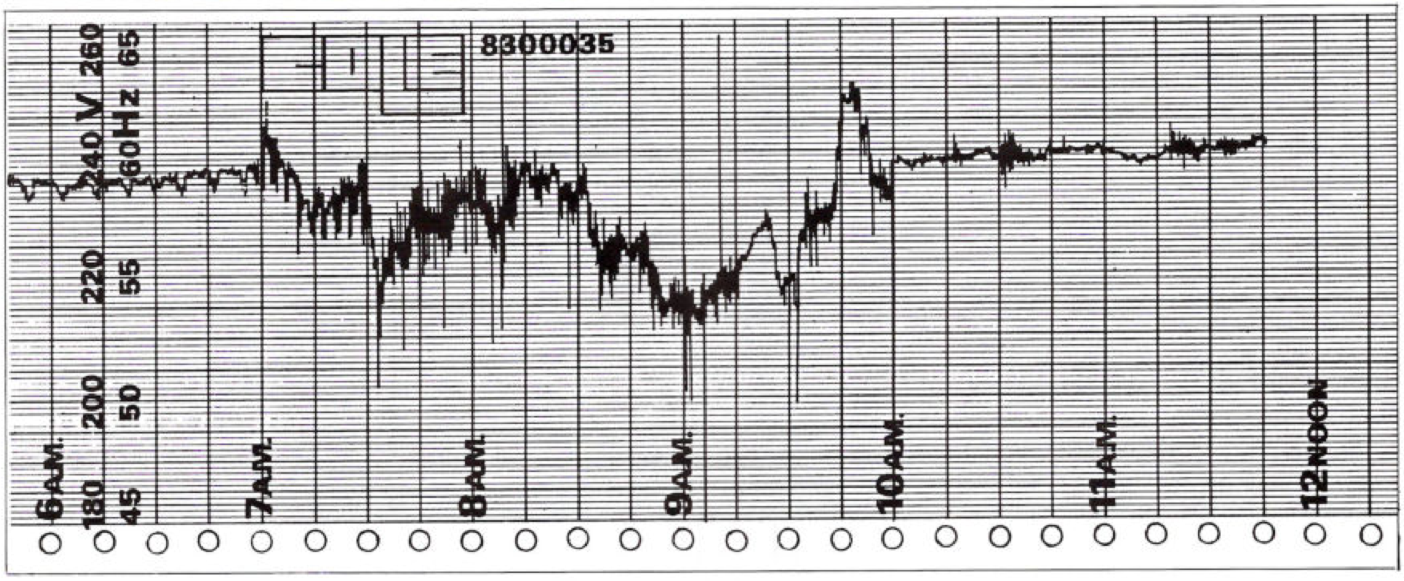
86A410

** De ICE 5100/252 is uiteraard ook te gebruiken in andere jaargetijden (vrij naar Vivaldi).*

KONING EN HARTMAN

Energieweg 1, Postbus 125, 2600 AC Delft, Telefoon 015-609906.

Ir. G.A. VAN DER PIJLL, Koning en Hartman Elektrotechniek BV



Analyse en simulatie van netstoringen

Begrippen, methoden en instrumenten

Nog niet zo lang geleden werd voor een computer met de omvang van de huidige 16-bit personal computers een volledig geconditioneerde ruimte gebouwd, inclusief netfiltering, netstabilisatie enz. Door de eenvoudige toepasbaarheid van de hedendaagse microcomputers treft men deze nu ook aan op plaatsen waar sprake is van een ernstige netvervuiling. Toch verwacht de gebruiker van zijn computer ook daar een storingvrije werking. Om dit te kunnen waarborgen, moet eerst de precieze aard van de netvervuiling bekend zijn. Pas daarna kan men zich bezighouden met de juiste tegenmaatregelen. Dit artikel geeft een beknopte samenvatting van de verschillende typen netstoring en de meetapparatuur om zulke storingen op te sporen. Voorts wordt ingegaan op technieken en apparatuur voor het simuleren van goed-gedefinieerde storingscondities. Met behulp daarvan kunnen ontwerpers de immuniteit van hun produkten evalueren en door geschikte maatregelen verbeteren (voorkomen is immers beter dan genezen). De tegenmaatregelen zelf blijven hier overigens buiten beschouwing.

Achter de verzamelnaam „netvervuiling" gaat een aantal verschillende typen storing schuil. Om deze typen te kunnen onderscheiden, bestaan er nogal wat definiërende vaktermen. Behalve Nederlandse termen als *onderspanning*, *overspanning* en *frequentievariatie*, komen we in de literatuur vaak Engelstalige termen tegen als *spike*, *sag*, *surge*, *dropout* en *blackout*. Ter inleiding zullen we achtereenvolgens samenvatten op welke verschijnselen deze termen betrekking hebben.

– „Spikes" of naaldimpulsen

We spreken van een *spike* of naaldimpuls in het geval van een relatief kortstondig impulsvormig stoorsignaal dat is gesuperponeerd op een sinusvormige spanning. Als stelregel houden we aan dat we spreken van een impulsvormige storing indien een stoorimpuls korter duurt dan 400 µs.

Naaldimpulsen kunnen optreden als eenmalige positieve of negatieve impuls maar ook als reeks impulsen in een vast ritme (frequentie). In fig. 1 is schematisch weergegeven hoe dit eruit ziet. Een eenmalige impuls kan het gevolg zijn van het inschakelen of uitschakelen van inductieve belastingen zoals motoren, transformatoren, TL-verlichting, fotocopieermachines enz. Een andere oorzaak van eenmalige optredende impulsen is bijvoorbeeld elektrostatische ontlading (ESD) of blikseminslag in de nabijheid van hoogspanningsleidingen.

Een repeterende serie impulsen kan bijvoorbeeld optreden bij motorregelingen met thyristoren of triacbesturingen, AC/DC-omzetters, lichtdimmers en bijvoorbeeld commutatie-deuken bij grote elektrische machines. Impulsen kunnen amplituden hebben variërend van bijvoorbeeld 10 à 20 V tot 6000 V. Meestal zijn ze echter niet groter dan circa 2500 V.

Voorts kunnen we naaldimpulsen onderscheiden naar hun energie-inhoud. Bij impulsvormige netstoringen is meestal sprake van naaldimpulsen met een kleine energie-inhoud (HF-impulsen). Dit type impuls heeft doorgaans een duur die varieert van 30 ns tot 100 µs. Het overgrote gedeelte valt in het gebied tussen 100 ns en 20 µs. De amplitude van zulke impulsen kan oplopen tot 2500 V, maar veruit de meeste hebben amplituden tussen 10 V en 300 V.

Naaldimpulsen met een grote energie-inhoud (*„travelling waves"*) zijn op het lichtnet aanzienlijk zeldzamer dan de HF-stoorimpulsen. De impulstijden kunnen uiteenlopen van 500 ns tot 2 ms. Het overgrote gedeelte van de impulsen ligt echter in het gebied van 5 tot 400 µs. De amplitude kan oplopen tot zo'n 6 kV, maar de meeste impulsen hebben een amplitude tussen 200 V en 1 kV.

Van beide typen naaldimpulsen zijn de amplitude en duur afhankelijk van de bronimpedantie, de netimpedantie en de impedantie van de belasting. Impulsen met een korte stijgtijd en korte duur worden snel verzwakt door de capaciteit die wordt gevormd door de lichtnetleidingen ten opzichte van aarde. Zodoende hebben door klei- ▷

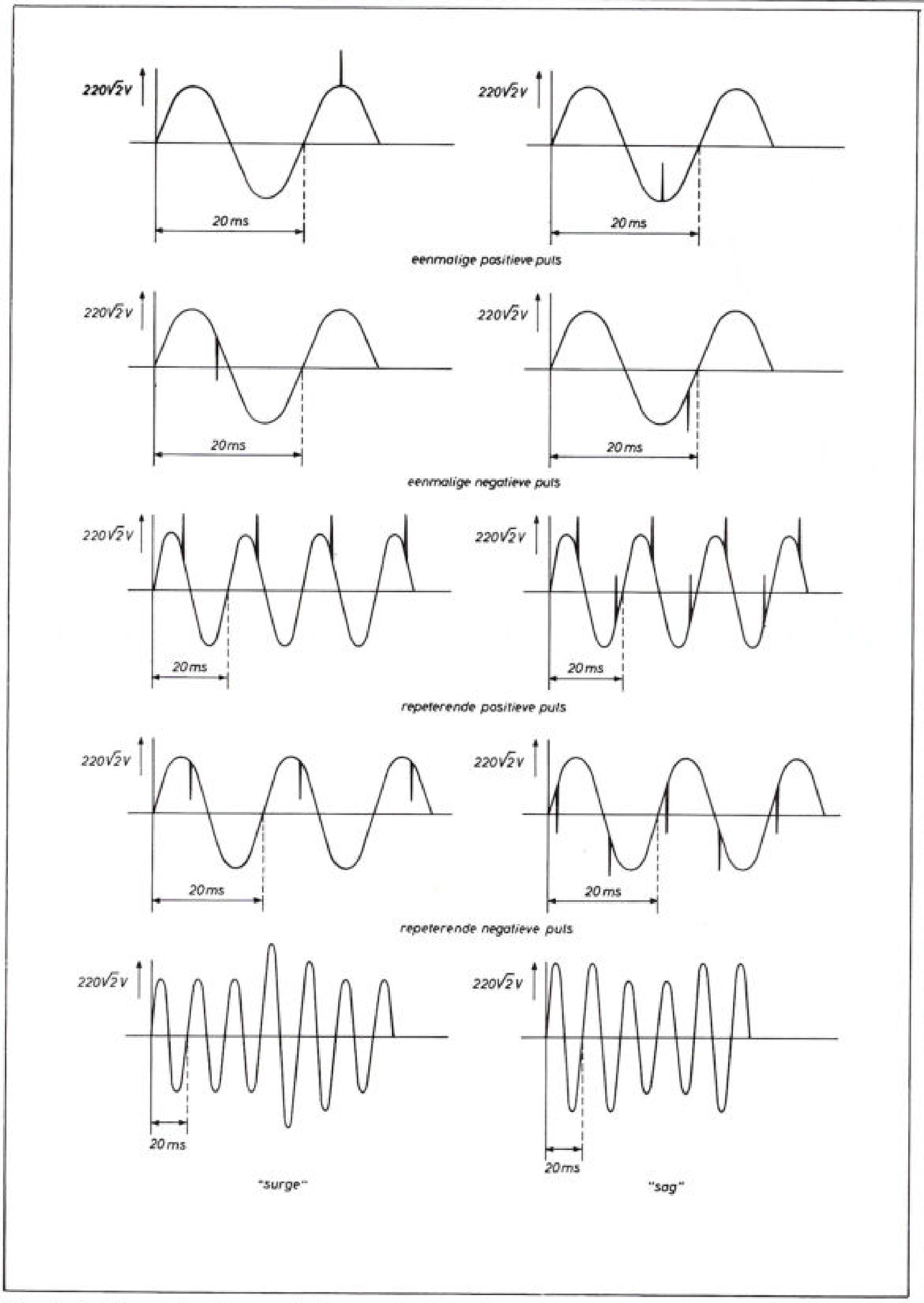


Fig. 1. Enkele veelvoorkomende typen netstoring. Eenmalige stoorimpulsen kunnen het gevolg zijn van het inschakelen of uitschakelen van inductieve belastingen. Regelschakelingen met thyristoren of triacs kunnen repeterende stoorimpulsen veroorzaken. „Sags" en „surges" betreffen kortstondige dalingen respectievelijk toenemingen van de netspanning.

▷ ne apparatuur opgewekte naaldimpulsen nauwelijks invloed op andere instrumenten die op een andere groep zijn aangesloten. Des te groter is daarentegen de storende invloed op instrumenten op dezelfde groep.

Indien de lengte van de voedende lichtnetleiding in de orde van $\lambda/4$ ligt, kunnen staande golven optreden. In dat geval zal de kabel als antenne werken en wordt de storing niet alleen voortgeleid maar ook uitgestraald. Liggen kabels parallel, dan kan de overdracht van storende impulsen ook capacitief of inductief tot stand komen.

– Sags

Zogenaamde *sags* zijn kortstondige dalingen van de netspanning in het gebied van – 10% tot –80% van de nominale netspanning. De duur van deze storingen varieert meestal van 10 ms tot 2 s.

– Dropouts

Onder een *dropout* verstaan we een netspanningsdaling tot minder dan 20% van de nominale spanning. Dropouts duren van 1 ms tot 120 ms.

– Onderspanning

Een daling van de netspanning met meer dan 10% die langer dan 2 s duurt wordt *onderspanning* of ook wel een *brownout* genoemd.

– Blackout

Het dalen van de netspanning tot minder dan 20% van de nominale spanning gedurende een periode langer dan 120 ms is bekend als een *blackout*. Meestal is in deze situatie de spanning nul volt.

– Surges

Een *surge* wordt gedefinieerd als een tijdelijke toeneming van de netspanning die groter is dan de door het energiebedrijf toegelaten tolerantie (±10%). Meestal hebben „surges" een grootte van +10% tot +40% van de nominale netspanning en een duur van 10 ms tot 100 ms.

– Overspanning

Onder *overspanning* wordt verstaan een toeneming van de netspanning met meer dan 10%, die langer duurt dan 100 ms.

– Frequentievariaties

Frequentievariaties komen in het Nederlandse elektriciteitsnet vrijwel niet voor. Bij boordnetten kan echter het inschakelen van een grote belasting een variatie van de netfrequentie tot gevolg hebben.

METHODEN VOOR NETSTORINGSDETECTIE

Dikwijls blijkt gevoelige elektronische apparatuur niet storingvrij te functioneren, ondanks het feit dat men een bepaalde vorm van netontstoring heeft toegepast. De oorzaak is dan dat de geïnstalleerde netontstoring helemaal geen immuniteit biedt voor het storingstype dat de fouten veroorzaakt. Vaak gaan dan kostbare uren verloren met het zoeken naar een niet-bestaande fout in de apparatuur, omdat men meent

Apparatuur voor netstoringsanalyse

De fabrikant *Cole* ontwikkelde een drietal meetinstrumenten die speciaal zijn bestemd voor observatie en analyse van netstoringen. Daarvan is het type *T1007* de eenvoudigste. Deze lichtnetmonitor kan optredende naaldimpulsen („spikes") detecteren en tellen. Het instrument kan het niveau van de naaldimpulsen onderzoeken en het aantal opgetreden naaldimpulsen boven een zeker niveau detecteren. Daartoe kan men instellen op detectieniveaus van 10 V, 50 V, 100 V en 200 V. Bovendien is de T1007 uitgerust met een wijzerinstrument voor de observatie van fluctuaties van de netspanning (meetgebied 180 ... 260 V) en van de netfrequentie (meetgebied 45 ... 65 Hz).

De karakteristiek van de detectieschakeling is zodanig dat naaldimpulsen worden geteld met harmonischen tussen 8 kHz en 20 MHz en een amplitude groter dan het ingestelde detectieniveau. Bij elke opgetreden naaldimpuls licht een indicatielampje op en wordt de impuls geteld door middel van een

dat het net immers afdoende „ontstoord" is.

Apparatuur voor netspanningsconditionering helpt niet altijd alle problemen de wereld uit; verschillende soorten storing vergen elk gerichte oplossingen. Zodoende kan het voor een gebruiker van computers, systemen met microprocessoren of andere gevoelige elektronische instrumenten belangrijk zijn vooraf te weten hoe goed of hoe slecht het lichtnet is. Daartoe is het nodig om voorafgaand aan de installatie van dergelijke apparatuur de kwaliteit van het lichtnet nauwkeurig te analyseren. Pas indien men een goed inzicht heeft in de aard van de optredende storingen, kunnen deze immers afdoende worden bestreden.

Een goede analyse van de lichtnetkwaliteit is mogelijk met uiteenlopende meetinstrumenten. Tabel 1 geeft een overzicht van de verschillende soorten instrumenten en de daarmee te onderzoeken storingstypen. Naarmate de meetinstrumenten specialistischer zijn, kan men een gedetailleerdere analyse van de soort netstoring uitvoeren. Uit de tabel blijkt echter dat ook relatief eenvoudige algemene instrumenten soms goede diensten kunnen bewijzen. Niet-registrerende instrumenten hebben echter als groot nadeel dat de technicus hierbij voortdurend het resultaat moet observeren. Daar ligt dan ook de kracht van de speciale netstoringsanalyse-apparatuur. Zulke instrumenten registreren de optredende storingen desgewenst gedurende een dag, een week of een maand. Na afloop van een meetcyclus kan men zodoende in korte tijd de gedurende een grote periode geregistreerde gegevens analyseren. Een tweetal speciaal voor dit doel ontwikkelde instrumenten is kort voorgesteld in het kader *„Apparatuur voor lichtnetanalyse"*. ▷

instrument	**parameter**	**bijzonderheden**
analoge/digitale voltmeter	overspanning onderspanning blackouts netspanningsvariaties	vereist voortdurende visuele observatie; responsietijd van de meter belangrijk
schrijvende voltmeter	overspanning onderspanning blackouts netspanningsvariaties	voortdurende registratie; responsietijd van schrijver belangrijk
stripchart-recorder	overspanning onderspanning sags/surges dropouts blackouts netspanningsvariaties	continue registratie mogelijk; responsietijd en papiervoorraad belangrijk
oscilloscoop	overspanning onderspanning sags/surges dropouts blackouts	vereist voortdurende visuele observatie; meestal geen „hard-copy"; resolutie belangrijk; kan eenmalige verschijnselen zichtbaar maken
geheugenoscilloscoop	overspanning onderspanning naaldimpulsen sags/surges dropouts blackouts	vereist een intensieve continue observatie; resolutie is belangrijk; kan eenmalige verschijnselen zichtbaar maken
netspanningsmonitor T1085 (fabr. Cole)	overspanning onderspanning naaldimpulsen sags/surges dropouts blackouts frequentievariaties netspanningsvariaties	kan maand lang alle storingen registreren; registratie van storingstijdstip
netspanningsanalysator (fabr. Cole)	overspanning onderspanning naaldimpulsen frequentievariaties netspanningsvariaties	geeft een afdruk; verzamelt de data; „real-time"-correlatie en verschillende detailleringsniveaus mogelijk

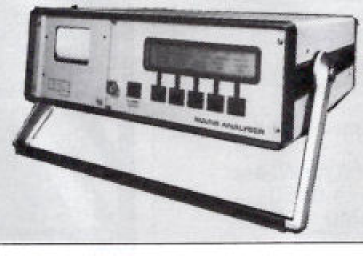
Tabel 1. Overzicht van meetinstrumenten die geschikt zijn voor het onderzoeken van verschillende typen netstoring.

Afb. (1). Cole's netspanningsmonitor T1085 met „stripchart"-recorder.

telwerk. Wordt de T1007 aangesloten bij de netsteker van een apparaat dat last heeft van netstoring, dan is een directe correlatie mogelijk tussen het optreden van een storing in het apparaat en het optreden van een naaldimpuls.

De netspanningsmonitor *T1085* is gebaseerd op de T1007, maar heeft bovendien een ingebouwde „stripchart"-recorder, zie afb. (1). Hiermee is het mogelijk een maand lang continu te registreren op een papierstrook. Zodoende kan men een goede indruk krijgen van de optredende netstoringen, de „rustige" en de „storingsrijke" perioden. Het gehele instrument is ondergebracht in een koffertje dat men kan afsluiten terwijl het apparaat registreert. Dit voorkomt ongewenste tussentijdse wijziging van instellingen tijdens een lange registratieperiode.
Voorts ontwikkelde Cole een uitgebreid instrument voor gedetailleerde analyse van alle typen netstoring zoals die in de inleiding van bijgaand artikel zijn omschreven. Dit draagbare apparaat, zie afb. (2), wordt bestuurd door een microprocessor en heeft een ingebouwde printer plus een vierregelig vloeistofkristal-scherm. Op dit scherm wordt voortdurend de status van het instrument weergegeven. Bediening vindt plaats met vijf functietoetsen waarvan de functie steeds opnieuw wordt gedefinieerd bij het inregelen van de parameters.

Afb. (2). Draagbare netspanningsanalysator van Cole.



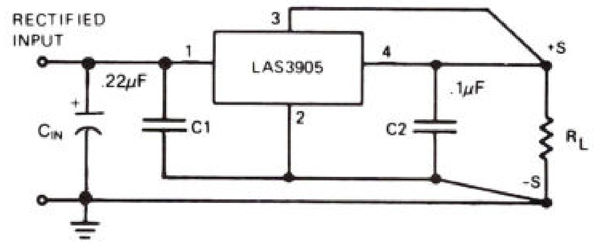
Het instrument kan de verzamelde informatie op vier manieren beschikbaar stellen: rechtstreeks op het scherm, als uitdraai op vooraf ingestelde intervallen, als individuele uitdraai en als analoge uitlezing op de printer. Grafisch weergegeven informatie kan betrekking hebben op het verloop van de netspanning over een langere periode, op „dropouts" (met het aantal perioden dat de netspanning wegvalt), naaldimpulsen en de grootte daarvan. Registratie van de gebeurtenissen gedurende één minuut vergt 25 mm papier. Het weergeven van eenmalige storingen gaat gepaard met een opgave van tijd, datum en ingestelde onder- en bovengrens.

LAMBDA ELECTRONICS

HALFGELEIDERS MET POWER

Een van de mogelijkheden uit het programma halfgeleiders van Lambda, dat bestaat uit:

LAS 3905



+5V −8A regulator met sense mogelijkheid

- Spanningsstabilisatoren tot 400 Watt
- Switchingregulators voor uitgangsstroom tot 8 Amp
- Vermogens Darlingtons
- Overspanningsbeveiligingen
- Gelijkrichtdioden in TO-3 behuizing

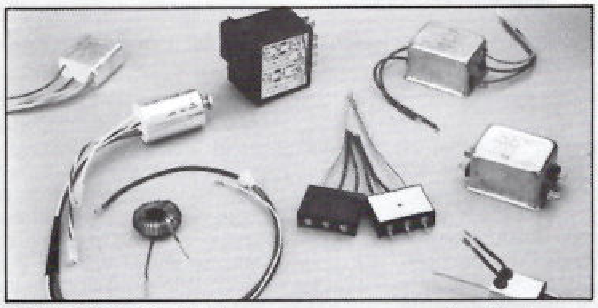
Ultrasone bonding, lage thermische weerstand en een burn-in bij 100°C garanderen een uitstekende kwaliteit en grote betrouwbaarheid.
Wij zijn hiervan overtuigd, nu u nog.

Bel voor dokumentatie naar:

KLAASING ELECTRONICS B.V.

BENELUXWEG 27, 4904 SJ OOSTERHOUT,
TEL.: 01620-81600,DOORKIESNUMMER 81624/696, TELEX: 54598, FAX: 01620-56500.

FRIBOURG **ontstoringsfilters**



Het FRIBOURG - fabricageprogramma omvat ontstoringscomponenten als condensatoren, spoelen en filters in praktisch elk toepassingsgebied.
Voor het onderdrukken van symmetrische en asymmetrische stoorpulsen volgens vele internationale eisen en normen.
In de verschillende standaardseries zijn varianten mogelijk met o.m. speciaal afgestemde demping, dubbele spoelen, uitvoeringen voor medische toepassing of volgens specifieke eisen.

Amroh B.V.
Aktueel in industriële aktiviteiten

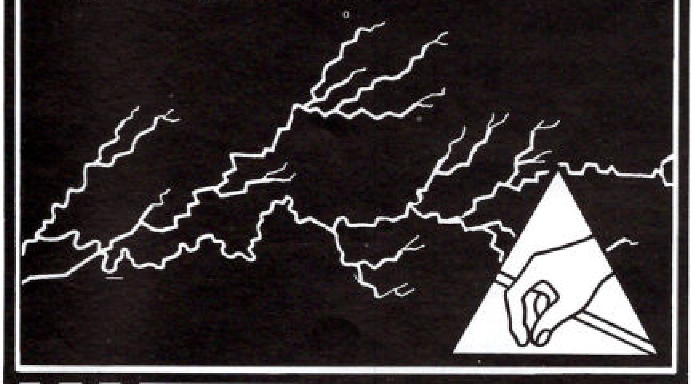
Postbus 370, 1380 AJ Weesp
Telefoon: 02940 - 1 53 50
Telex: 15171 KAMU

AMROH

laat u afleiden

De schade aan apparatuur door ontladingen van statische elektriciteit vormen een steeds groter probleem. Niet alleen bij produktie, maar ook bij service aan gevoelige apparatuur moeten de juiste voorzorgsmaatregelen worden getroffen. Vogel's werkplaatsinrichting kent uw probleem en heeft de oplossing voor u in huis. Wij zoeken die oplossing in de juiste (veilige) produkten en in goed advies.

Vraag naar meer informatie en u heeft een probleem minder.



vogel's
Hondsruglaan 93c,
5628 DB Eindhoven.
Tel. 040-415547.

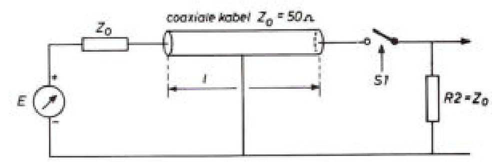


Fig. 2. Principe van impulsopwekking met behulp van een coaxiale kabel waarvan de capaciteit wordt geladen uit een gelijkspanningsbron en ontladen over een weerstand R2.

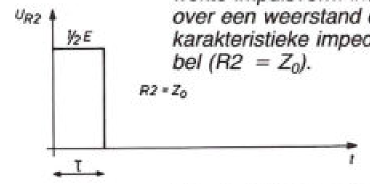


Fig. 3. Met een schakeling als in fig. 2 opgewekte impulsvorm indien ontlading plaatsvindt over een weerstand die is aangepast aan de karakteristieke impedantie van de coaxiale kabel (R2 = Z_0).

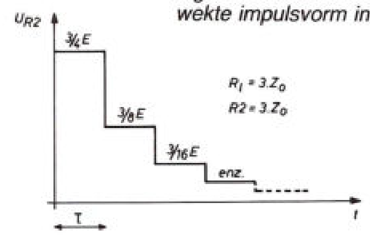


Fig. 4. Met een schakeling als in fig. 2 opgewekte impulsvorm indien R2 = $3Z_0$.

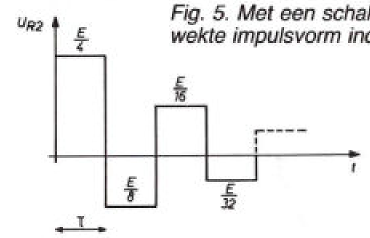


Fig. 5. Met een schakeling als in fig. 2 opgewekte impulsvorm indien R2 = $\frac{1}{3}Z_0$.

Fig. 6. De karakteristieke parameters van een impuls zijn de impulsduur τ, de stijgtijd τ_r, de daaltijd τ_f en de amplitude A.

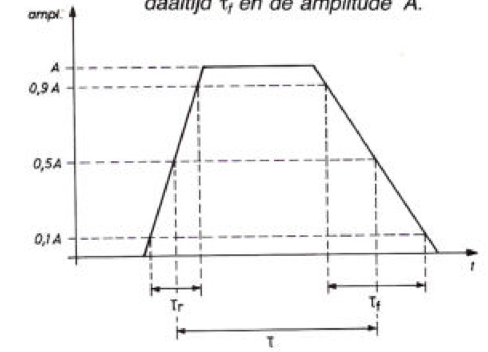
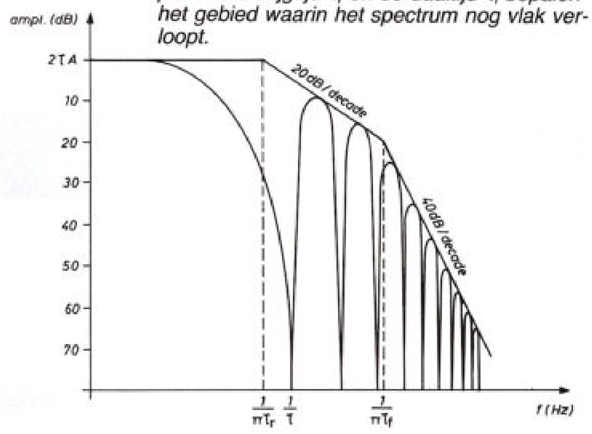


Fig. 7. Uit het impulsspectrum blijkt dat de amplitude A en de impulsduur τ de amplitude van het spectrum voor de lage frequenties bepalen. De stijgtijd τ_r en de daaltijd τ_f bepalen het gebied waarin het spectrum nog vlak verloopt.



▷ NETSTORINGSSIMULATIE

In het voorgaande maakten we kennis met de typen en klassen van mogelijke netstoringen. Nu is het misschien heel interessant om te weten welke storingen zich in de praktijk voordoen en hoe we die achteraf kunnen verhelpen. Ontwerpers zien zich echter geplaatst voor het vraagstuk hoe zij hun apparatuur zodanig kunnen ontwerpen dat deze immuun is voor netstoringen.

Natuurlijk kan een ontwerper tijdens het uitvoeren van een immuniteitsmeting niet rustig blijven afwachten tot misschien een bepaalde storing optreedt. Daarom moet hij beschikken over apparatuur waarmee hij netstoringen onder laboratoriumomstandigheden kan simuleren.

Onder ,,laboratoriumomstandigheden'' verstaan we dat de storingssimulatie moet kunnen plaatsvinden op elk gewenst moment en met goed herleidbare, nauwkeurig gedefinieerde condities. Zowel voor het opwekken van stoorimpulsen als voor het simuleren van spanningsdalingen en tijdelijke overspanningen bestaan speciale instrumenten. Enkele moderne vertegenwoordigers hiervan zijn samengevat in kaderstukjes in dit artikel.

SIMULATIE VAN STOORIMPULSEN

Simulatie van storingen met een impulsvormig karakter kan op een aantal manieren plaatsvinden. Eén van de bekendste voorbeelden is misschien wel het in- en uitschakelen van TL-verlichting. Deze methode voldoet natuurlijk niet aan de zojuist omschreven criteria.

Een bijzonder fraaie methode om een impuls op te wekken is het laden van een coaxiale kabel uit een gelijkspanningsbron waarna deze wordt ontladen over een karakteristieke impedantie. In fig. 2 is het principeschema van de werking gegeven. De coaxiale kabel met een lengte *l* is aangesloten op een variabele gelijkspanningsbron *E* met een inwendige weerstand Z_0. Op het moment dat schakelaar S1 wordt gesloten, ontstaat over R2, indien deze gelijk is aan Z_0, een impuls zoals afgebeeld in fig. 3. De impulsamplitude ($\frac{1}{2}$E voor R2 = Z_0) kan worden gevarieerd door *E*. Verandering van de impulsduur τ is mogelijk door keuze van een coaxiale kabel met een andere lengte. In de praktijk gebeurt dit door al naar gelang de gewenste impulsduur coaxiale kabels van verschillende lengte in serie te schakelen.

Heel belangrijk voor de impulsvorm is de waarde van afsluitweerstand R2 waarover de impuls ontstaat. Is deze namelijk niet karakteristiek, dan ontstaat reflectie. Er is dan geen sprake meer van een fraaie impuls, maar van een gedempte oscillatie waarvan de frequentie van de eerste harmonische wordt bepaald door de lengte van de toegepaste coaxiale kabel. Een en ander is geschetst in de figuren 4 en 5.

HET SPECTRUM VAN STOORIMPULSEN

Om een apparaat afdoende ongevoelig te kunnen maken voor impulsvormige netstoringen, is het van groot belang te weten welk frequentiegebied een stoorimpuls bestrijkt. Tegenmaatregelen bestaan in de praktijk doorgaans uit het toepassen van netfilters met een van de frequentie afhankelijke dempingskarakteristiek. Om de gewenste filterwerking te kunnen verifiëren, moet het gesimuleerde stoorsignaal dus ▷

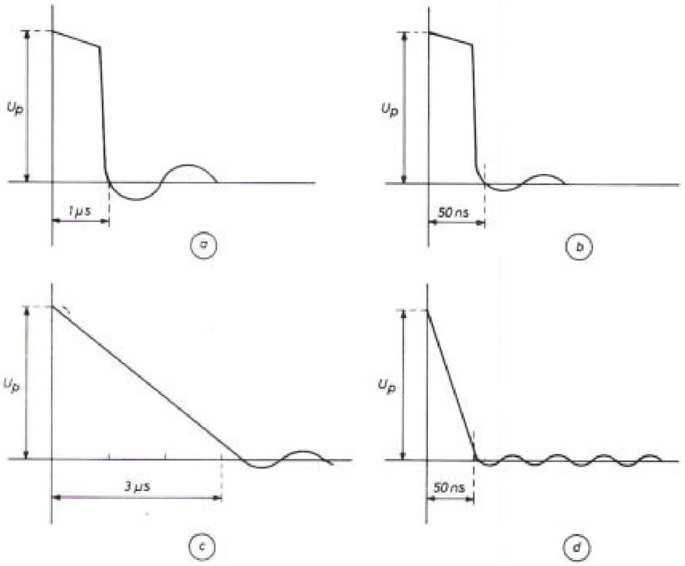
Impulssimulatoren

Het Japanse bedrijf *Noise* fabriceert stoorimpulssimulatoren met uiteenlopende belastbaarheden. Deze instrumenten zijn onderverdeeld in de *INS300*-serie (maximale impulsamplitude 1000 V) en de *INS400*-serie (maximale impulsamplitude 2000 V). Elk van deze series heeft uitvoeringen met een maximale belastbaarheid van 10 A, 20 A, 50 A en 100 A. Hiervan is de 10 A-versie een eenfase-simulator; de overige zijn als driefase-simulator uitgevoerd. Afgezien van maximale impulsamplitude en belastbaarheid hebben alle instrumenten dezelfde eigenschappen.

Bijgaande afbeelding toont het type *INS410*. Voor het genereren van de gewenste impuls wordt uitgegaan van het elders in dit artikel beschreven principe van de coaxiale kabel. Linksboven op het frontpaneel herkennen we de verschillende coaxiale kabels met de diverse lengten. Door middel van externe doorverbindingen kan men de gewenste impulsduur bepalen. Impulstijden van de bijbehorende serie kabels zijn 50 ns, 100 ns, 200 ns, 250 ns en 400 ns. Hiermee kan men een impuls van 50 ns tot en met 1000 ns realiseren, in stappen van 50 ns. De impulsstijgtijd is beter dan 0,4 ns terwijl de daaltijd beter is dan 250 ns bij een impulsduur van 1 μs. Met een draaiknop is een continue instelling van de gewenste impulsamplitude mogelijk in een gebied van 0 ... 200 V en 0 ... 2000 V. Het ingestelde niveau wordt aangegeven op een wijzerinstrument.

Alle INS-simulatoren kunnen zowel positieve als negatieve impulsen genereren. Ook is bij alle instrumenten uit de INS-serie het voedende gedeelte voor de te beproeven apparatuur volledig gescheiden van het gedeelte dat de impuls opwekt. Zodoende kan men de gesimuleerde storing op een willekeurige voedingslijn (wisselspanning of gelijkspanning) superponeren.

Een vitaal onderdeel van het instrument is voorts de schakeling voor impulstriggering. Er zijn vier triggermodi. Behalve eenmalige triggering (handbediening) is externe triggering (tot een frequentie van 100 Hz), netfase-triggering (continu variabel 0 ... 360°) of variabele triggering (35 ms ... 10 ms) mogelijk.



Rechtstreeks opgewekte rechthoekige impusen (a) en (b) en hun door integratie verkregen driehoekvormige afgeleiden (c) en (d).

Stoorimpulssimulator INS410 van Noise.

Netfase-triggering is een belangrijke faciliteit, omdat elektronische apparaten vaak verschillend reageren op de fase van de stoorimpuls, ofwel de plaats van de impuls op de sinus van de 220 V-voeding. Door de stoorimpuls te triggeren met een variabele fasetriggering, kan men de stoorimpuls over de sinus laten „wandelen" totdat het ongunstigste geval wordt ontmoet.

BEPROEVEN MET DRIEHOEKIMPULSEN
Diverse internationale normen schrijven nog voor dat de immuniteit van apparatuur moet worden beproefd met een driehoekimpuls. Om ook conform deze normen te kunnen werken, bevatten de simulatoren een integratiecondensator die uit rechthoekimpulsen, zoals in de figuren (a) en (b), driehoekige impulsen afleidt, zoals afgebeeld in de figuren (c) en (d).

Overigens heeft de ervaring inmiddels geleerd dat de in de praktijk optredende impulsen meestal een blokvormig karakter hebben. Vaak blijkt onderzochte apparatuur geen storende invloed te ondervinden van de via een simulator aangeboden driehoeksimpuls volgens fig. (c) en (d), maar wel lelijk in de fout te gaan het aanbieden van een rechthoekige stoorimpuls. De eenvoudige verklaring hiervoor is dat rechthoekimpulsen veel sterkere hoogfrequentcomponenten bevatten dan driehoekige impulsen.

▷ tenminste die frequentiecomponenten bevatten die in een werkelijk optredende impulsstoring ook voorkomen.

Zoals bekend, is het frequentiespectrum van een impuls of een impulstrein afhankelijk van de impulsduur, de stijgtijd en de daaltijd. Ook zonder een uitgebreide fourieranalyse toe te passen, kunnen we toch snel iets zeggen over het frequentiespectrum van een bepaalde impuls. Fig. 6 toont een impuls met zijn karakteristieke parameters: de *impulsduur* τ, de *stijgtijd* τ_r en de *daaltijd* τ_f. We hebben de impulsamplitude hier *A* genoemd. Het bijbehorende spectrum is weergegeven in fig. 7. In deze figuur is voor zowel de frequentie-as als de amplitude-as de gebruikelijke logaritmische schaal gekozen. We vinden nu de volgende eigenschappen van de impuls terug in het spectrum:

- de impulsamplitude *A* en de impulsduur τ bepalen de amplitude van het spectrum voor de lage frequenties;
- de stijgtijd en de daaltijd zijn bepalend voor de breedte van het gebied waarin het spectrum nog vlak verloopt.

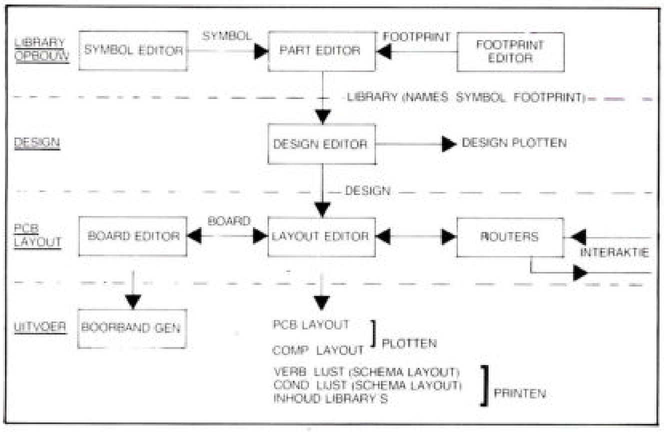
Hieruit volgt dat de waarde die we mogen toekennen aan de resultaten van een meting met een impulssimulator volledig wordt bepaald door de vorm en de amplitude van de impuls. Stel bijvoorbeeld dat we een apparaat beproeven dat ongevoelig blijkt voor een bepaalde impulsvorm met een amplitude *A*, maar dat het apparaat bij een andere impulsvorm „in de fout" gaat. In dat geval is het apparaat blijkbaar gevoelig voor de hoogfrequentcomponenten in het spectrum en hebben we een waardevolle aanwijzing gekregen waar het gaat om het verhelpen van de problemen. Vervolgens is het dan mogelijk uit de impulsduur of de impulsvorm het frequentiespectrum te bepalen. Hieruit kunnen we dan de frequentiecomponenten met de bijbehorende amplitude berekenen waarvoor het onderzochte apparaat gevoelig is. Het re-

DASOFT PC²
Een PCB in een dag of twee!

DASOFT PC^2
Een PCB in een dag of twee!

Met het programma DASOFT-PC^2 kunt U de gehele ontwikeling en revisie van uw printed-circuit board (PCB) automatiseren.
Van schema-invoer tot PCB-layout met één pakket!
Het programma draait - zonder dure extra hardware - op elke IBM PC/XT/AT (+ compatibles), zodat de totale kosten laag zijn.
Door een combinatie van vensters (windows) en muissturing, is de bediening van het menugestuurde programma zeer eenvoudig en snel te leren, ook al omdat een zeer uitgebreide symbolenbibliotheek wordt meegeleverd. U kunt al vanaf de eerste dag schema's tekenen.

Door de grote besparing op ontwerp-uren is het DASOFT-PC^2 systeem een investering die in korte tijd wordt terugverdiend.
De opbouw van DASOFT-PC^2 is als volgt:



SYMBOL EDITOR
Met DASOFT-PC^2 wordt een uitgebreide bibliotheek symbolen meegeleverd. Vaak is echter uitbreiding met nieuwe symbolen nodig of wijziging van bestaande symbolen.
Dit kan allemaal zeer comfortabel worden uitgevoerd met de symbol editor.
In de symbol editor zitten precies **die** commando's, die U voor het ontwerpen van symbolen nodig heeft.
Niets meer, maar ook niets minder!
Het overzichtelijke keuzemenu wordt weer door de muis bediend.
Behalve electronica symbolen kunt U ook titelblokken, opdruksymbolen (silkscreen) en zelfs logo's ontwerpen.

FOOTPRINT EDITOR
De footprint editor is een speciale editor om snel de soldeerpatronen van componenten en connectoren te ontwerpen of te wijzigen.
Behalve SIL en DIL kunnen ook card-edge connectoren ("fingers") en willekeurige spotpatronen worden ontworpen met een nauwkeurigheid van 1 mil (0.001 inch).
Voor de spotvorm kunt U kiezen uit: cirkel, vierkant, zeskant, ovaal en rechthoekig. Bij ovaal en rechthoekig (veralgemenisering van cirkel en vierkant) kunt U het gat ook "uit het midden" plaatsen (offset).
Ook surface mount, met gestapelde componenten wordt door het moderne DASOFT-PC^2 programma ondersteund.

PART EDITOR
Met de part editor kunt U de nieuwe componenten samenstellen door samenvoeging van symbool, footprint, pennamen, etc.
U kunt aangeven welke poorten (b.v. NAND) het huisje bevat, en hoeveel er hiervan aanwezig zijn.
Tevens kunt U nu het opdruksymbool (silkscreen) aangeven, dat in de componenten lay-out gebruikt zal worden.

DESIGN EDITOR
De symbol, footprint en part-editor worden bij de bibliotheek opbouw en -uitbouw gebruikt.
Met de design-editor tekent U de schema's. U kunt inzoomen op een detail, over het scherm "pannen", maar ook het gehele blad overzien. En dit alles met hoge (teken)snelheid!!

De gewenste component wordt met de muis (of door intypen van de naam) uit de bibliotheek gehaald. Een rechthoekig blok ter grootte van de component geeft aan hoe groot de component is, zodat U direct ziet of hij ergens tussen past.

Nadat de componenten zijn geplaatst, kunt U de onderlinge verbindingen met de muis tekenen. Doordat U op een raster tekent, zijn ook de verbindingen snel gelegd. Bovendien kunt u stukken van een ander schema op het blad copieren of van een ander blad inlezen in uw nieuwe schema.

Terwijl U de verbindingen tekent, groeit de verbindingslijst (net-list) automatisch mee, maar U kunt de verbindingslijst ook met de hand invoeren.
Als U eerst de verbindingslijst zelf invoert, laat het systeem U zien welke punten U daarna kunt doorverbinden.

Verkeerd geplaatste symbolen, dubbel gebruikte component-coderingen, onjuiste netpunten en verkeerde verbindingen behoren tot het verleden. DASOFT-PC^2 laat al bij het invoeren zien wat er gebeurt, waardoor fouten direct kunnen worden gecorrigeerd.
Het schema kan 255 bladen omvatten. U kunt ontwerpen (en uitplotten) op de formaten A t/m E (Amerikaanse A4 t/m A0) of uw eigen (Europese) maat invoeren ....

BOARD EDITOR
Met deze editor tekent U de vorm van de PCB inclusief de bevestigingsgaten (b.v. een Eurokaart).
Een eenmaal ontworpen boardvorm kan in elk design weer worden gebruikt. Het systeem berekent zelf de benodigde schaalfaktor, om het gehele board op het schema te kunnen tonen. Maar U kunt natuurlijk weer inzoomen tot een resolutie van 1 mil per schermpixel.
De maximale hoogte of breedte van het board is 50 inch. Op het board kunt U ook gebieden aangeven, waar de router niet mag komen. Op deze manier kunt U bijvoorbeeld analoge verbindingen interaktief met de lay-out editor toevoegen, nadat de rest van het board met de router is berekend.
Nadat U de componenten op het board hebt geplaatst, kunt U de boardvorm alsnog wijzigen.

LAY-OUT EDITOR
Hiermee kunt U de componenten, op het door U gekozen board plaatsen en interaktief de gewenste verbindingen aanbrengen. Met de muis haalt U de componenten uit de onderdelenlijst en plaatst ze op het 50 mil raster. Ook de router werkt met dit raster.
De gewenste positie van de componenten kunt U ook intypen. Nadat de componenten zijn geplaatst, kunt U de kritische sporen met de muis invoeren. De editor helpt U hierbij, door de pennen die tot hetzelfde net behoren te laten knipperen. U kunt doorverbindingen (VIA's) toevoegen, sporen elastisch verschuiven en beide kanten van het board tegelijkertijd zien.
Bovendien controleert het systeem de zelf gelegde verbindingen aan de hand van de door de design-editor geproduceerde verbindingenslijst.
Vergissingen zijn dus uitgesloten.
Als U een component weghaalt, worden ook automatisch de verbindingen naar deze component gewist. En wanneer U het schema heeft gewijzigd, geeft het systeem aan, waar U de lay-out moet wijzigen.

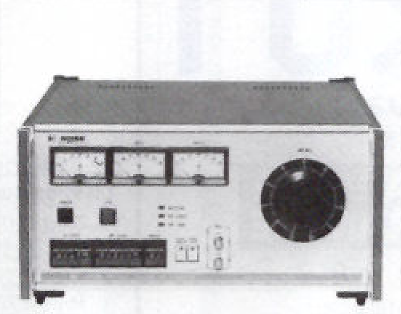
ROUTERS
Om de sporen te berekenen zijn er verschillende mogelijkheden.
a. Stap voor stap
b. Eén "doorgang" zonder via's
c. Twee doorgangen met vaste route-parameters.

De staprouter (a) is handig, om het routeproces van een bepaald spoor te onderzoeken en te sturen.
Bij keuze (b) wordt het gehele board doorgerekend, zonder via's te gebruiken. U kunt het board nu verder met de lay-out editor en autorouter ontwikkelen.
Met de "2-slags" autorouter (c) worden alle verbindingen doorgerekend. Tijdens de eerste slag worden geen doorverbindingen gebruikt - tijdens slag 2 wel.

Simulatoren voor onderspanning en overspanning

Noise ontwikkelde een serie simulatoren die zowel spanningsdalingen als overspanning kunnen simuleren. Deze serie kent uitvoeringen met belastbaarheden van 5 A, 10 A, 20 A, 50 A tot 100 A. Het bijgaand afgebeelde type *VDS220* heeft een belastbaarheid van maximaal 20 A.

Instelling van de gewenste spanningsdip gebeurt met de grote draaiknop op het frontpaneel. Een drietal wijzerinstrumenten toont de ingangsspanning, de ingestelde onderspanning en de stroom door de belasting. Door middel van duimwielschakelaars stelt men het aantal sinussen in dat de nominale spanning moet hebben, het aantal sinussen met verlaagde spanning en hoe vaak deze cyclus zich moet herhalen. Beide perioden, de onderspanningsperiode en de periode van nominale spanning, zijn instelbaar van 0,5 sinus tot 2047,5 sinussen.



Simulator VDS220 van het fabrikaat Noise, bestemd voor het nauwkeurig gedefinieerd opwekken van spanningsdalingen en overspanning.

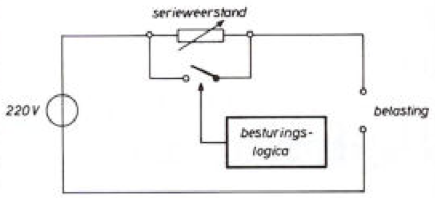


Fig. 8. Principe van een spanningsdipsimulator.

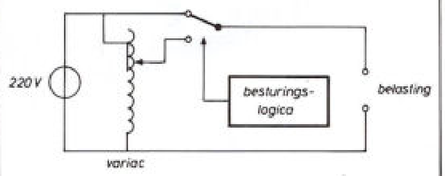


Fig. 9. Principe van een overspanningssimulator.

sultaat van zo'n berekening kan dan bijvoorbeeld houvast geven bij de selectie van een netfilter met de juiste dempingskarakteristiek.

SIMULATIE VAN ONDER- EN OVERSPANNING

Velen zullen bekend zijn met het verschijnsel dat het licht even knippert op het moment dat bijvoorbeeld de koelkast inschakelt. Dit wordt veroorzaakt door het aanlopen van de compressor, waardoor een kort moment een zeer grote stroom uit het net wordt gevraagd zodat de spanning tijdelijk daalt. Ook door dit verschijnsel kan apparatuur van slag af raken. Om een goed inzicht te krijgen in de gevoeligheid die apparatuur voor zulke netstoringen vertoont, is een instrument nodig dat kortstondige spanningsdalingen onder laboratoriumomstandigheden kan simuleren.

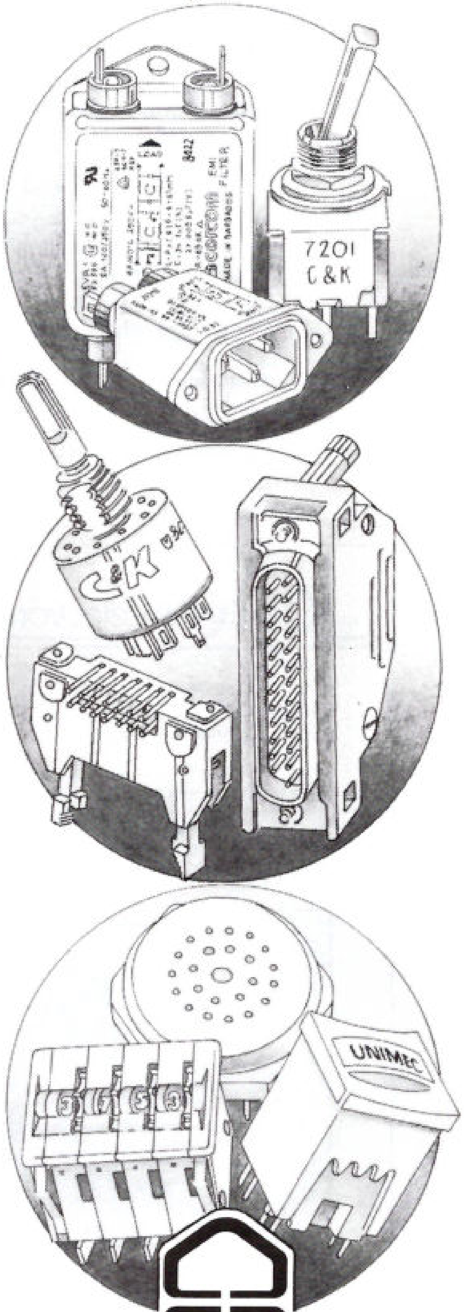
Simulatie van spanningsdippen of overspanningen is, vergeleken met het opwekken van goed-gedefinieerde stoorimpulsen, weinig gecompliceerd. De spanningsdip wordt bereikt door het tussenschakelen van een weerstand in de 220 V voedingsleiding, zie fig. 8. Overspanning kan men simuleren door over te schakelen naar een hogere aftakking op een voedingstransformator, zie fig. 9. Ondanks deze eenvoudige principes zijn de problemen die bij de constructie van een dergelijke simulator moeten worden overwonnen niet gering. Voor het ,,dippen'' van grote vermogens is een serieweerstand noodzakelijk die dit vermogen kan verwerken. De schakelaar, meestal een triac of thyristor, moet worden aangestuurd vanuit de besturingslogica die, afhankelijk van de eisen, zeer ingewikkeld kan zijn.

Literatuur:

[1] EMI/EMC-seminar, Koning en Hartman, juni 1985.
[2] Noise Test and Countermeasures. Noise labs.
[3] Don White EMC Technology, Vol II.

Inl.: Koning en Hartman Elektrotechniek BV, postbus 125 2600 AC Delft (015) 609906. □

Filters
Connectors
Switches
Potentiometers
Dataswitches
Buzzers
Relays enz...



ELPROMA
v. Ryckevorselstraat 4 3972 ER Driebergen
03438 - 18724 Telex 70305

Φ INTERNATIONALE ELEKTRONICA VAKBEURS

Fiarex 87

23 t/m 27 februari
AMSTERDAM **rai**

BELANGRIJKE DATA VOOR DE ELEKTRONICABRANCHE

- **19 januari 1987**
  Verschijning FIAREX Informatiekrant. Presenteert in één klap de complete elektronicabranche alle nieuws en informatie over de FIAREX '87.
  Sluitdatum advertenties: **12 januari 1987**
- **11 februari 1987**
  Verschijning FIAREX-special Elektronica, vakblad voor de elektronicus. Verhoogde oplage, dubbeldik, dubbele aandacht.
  Sluitdatum advertenties: **16 januari 1987**

Bel met Henk Smienk of Menno Flameling voor meer informatie: 05700-91471/91476
Kluwer Technische Tijdschriften BV,
Postbus 23, 7400 GA DEVENTER.

RINGKERNTRAFO'S

I.L.P.-RINGKERNTRAFO'S BIEDEN VEEL VOORDELEN t.o.v. de oude rechthoekige blikpakket types:

1. GEWICHT IS DE HELFT. Het chassis wordt minder zwaar belast en draagbare apparatuur wordt veel lichter.
2. HOOGTE IS DE HELFT. De kasthoogte kan nu minder worden, dus goedkopere kast. Compacte samenbouw is mogelijk.
3. MAGNETISCH STROOIVELD VEEL KLEINER. Hierdoor veel minder brominductie naar gevoelige schakelingen.
4. NULLASTSTROOM ZEER LAAG. Met I.L.P.-ringkerntrafo's is deze ca. 10× zo klein, dus minder energieverspilling.
5. SNEL TE MONTEREN. Er is slechts 1 centraal gat nodig. Meegeleverd worden 3 ringen en een lange bout.
6. LAGE TEMPERATUUR door groot wikkeldraad-oppervlak en hoogwaardig kernmateriaal.
7. VEEL STANDAARD types, dus snel te leveren en goedkoper dan speciaal gemaakte. Vraag gratis lijst.
8. HOGE BETROUWBAARHEID. I.L.P. gebruikt wikkeldraad en isolaties van zeer hoge kwaliteit, prim./sec. isolatielaag voor 4000 V.
9. LAGE PRIJZEN. Veel pluspunten met I.L.P.-ringkerntrafo's en toch is de prijs opvallend laag.

Meer dan 160 types uit voorraad leverbaar van 15 tot 1000 VA. Speciale types op aanvraag: bijv. met statische afscherming, meerdere wikkelingen, ingegoten, enz.

NIEUW: ringkern-voedingstrafo's voor microcomputers uit voorraad, lijst op aanvraag.

I.L.P. NEDERLAND B.V. (v/h RODEL)
VOSSENBRINKWEG 1
7491 DA DELDEN, TEL. 05407-62024

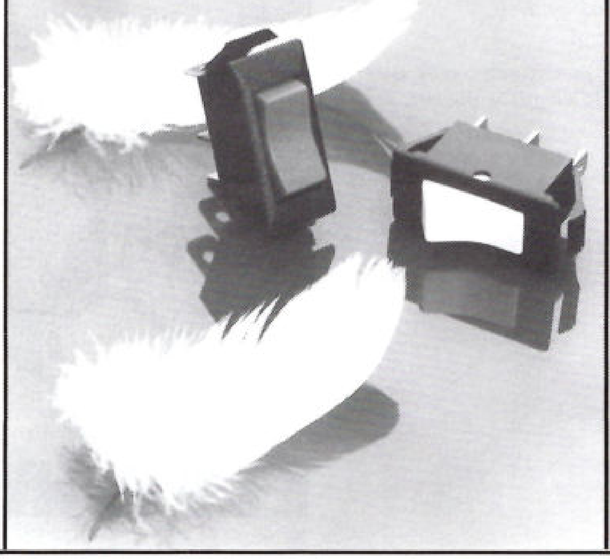
klees electronics b.v.

Bouwerij 70
1185 XX AMSTELVEEN
Tel.: 020 - 434351
Tlx : 17199 klees nl

NIEUW

NIEUW IN ONS LEVERINGSPROGRAMMA

Paneel-tuimelschakelaar



ARROW HART SCHAKELAARS

Cygnet serie 1000 en 2000

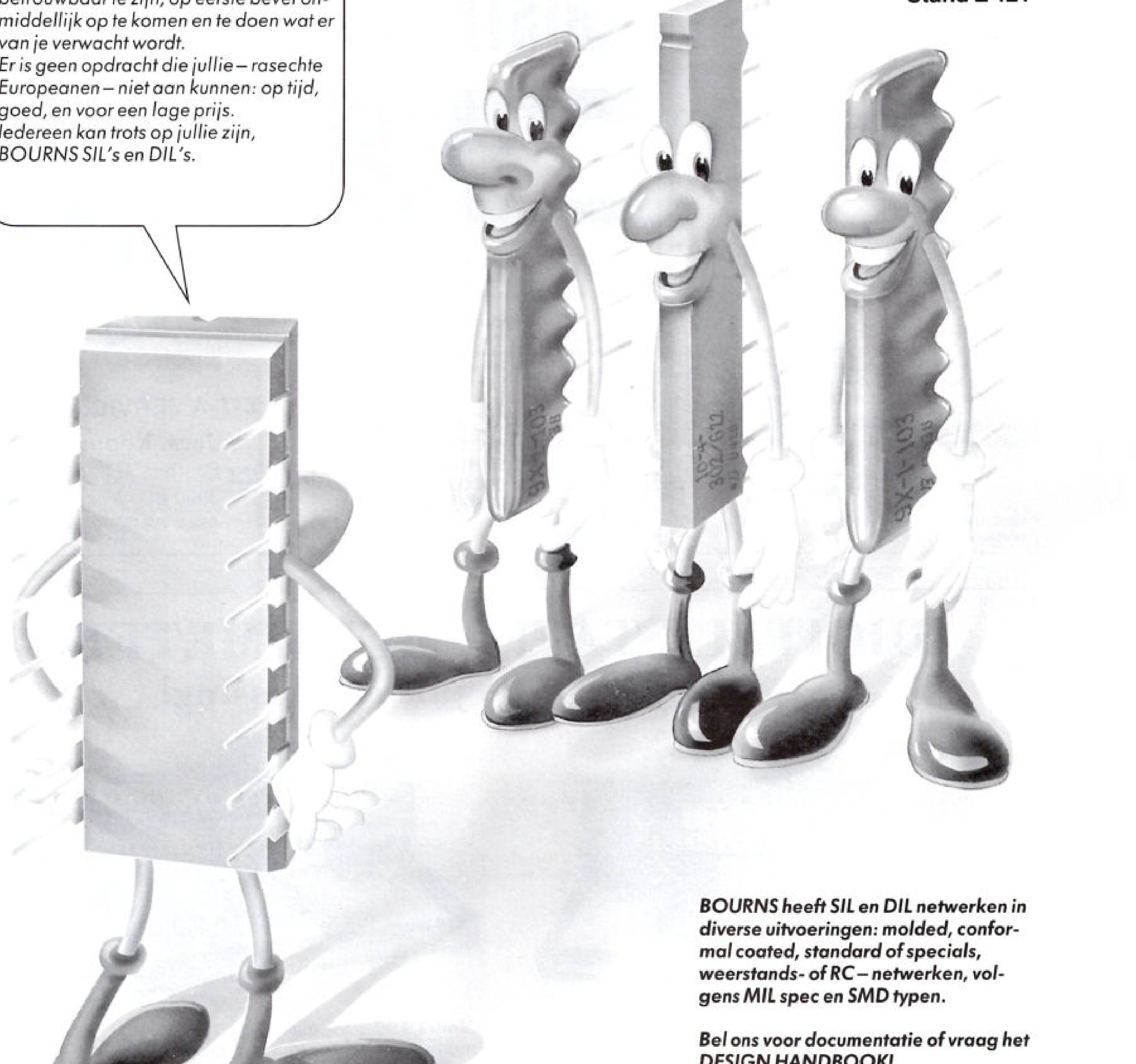
- enkel- en dubbelpolig
- 10A/250V AC
- Paneelmontage
- soft-look design
- 2 of 3 standen, met of zonder terugverende stand
- Met of zonder indicator
- Diverse kleuren
- Volgens alle keuringen zoals UL, VDE, KEMA
- Ook met speciale opdruk
- Uit voorraad leverbaar

ARROWHART

Vraag informatie aan: Tel.: 020 - 43 43 51

Mannen, ik weet wat jullie van BOURNS presteren; het is bekend dat jullie meer te bieden hebben dan anderen en dat er onder alle omstandigheden op jullie gerekend kan worden.
Ik weet dat jullie tegenstanders doodsbang zijn, omdat jullie bewezen hebben betrouwbaar te zijn, op eerste bevel onmiddellijk op te komen en te doen wat er van je verwacht wordt.
Er is geen opdracht die jullie – rasechte Europeanen – niet aan kunnen: op tijd, goed, en voor een lage prijs.
Iedereen kan trots op jullie zijn, BOURNS SIL's en DIL's.

INTERNATIONALE ELEKTRONICA VAKBEURS
Fiarex 87
23/24/25/26/27 FEBRUARI 1987
AMSTERDAM rai
Stand E 421



BOURNS heeft SIL en DIL netwerken in diverse uitvoeringen: molded, conformal coated, standard of specials, weerstands- of RC – netwerken, volgens MIL spec en SMD typen.

Bel ons voor documentatie of vraag het DESIGN HANDBOOK!

cpw B-03 H

BOURNS®

Authorized Distributors:
Malchus ✆ 010-373777
Texim ✆ 05427 - 333 33
Elincom ✆ 05990 - 148 30
Auriema Belgium ✆ 02-523 62 95

Bourns Benelux B.V.
P.O. Box 37, 2270 AA Voorburg
✆ 070 - 87 44 00

WESTDUITSE FIRMA, LICENTIEHOUDSTER VAN HIGH-TECH PRODUKTEN, ZOEKT VOOR HET OP DE MARKT BRENGEN VAN EEN 1e KLAS PRODUKT

IMPORTEURS

in Nederland.

Produktinformatie:
het betreft een noviteit: afstandsmeetapparaat, bestuurd door een microprocessor, rekent de looptijd van ultrageluid om in afstand en geeft dit digitaal in meters en centimeters aan.
Het apparaat kan met één hand worden bediend en werkt op batterijen.

Er wordt kontakt gezocht met importeurs, die over een afdeling buitendienst beschikken en een langdurig bestaande relatie met hierna genoemde doelgroepen onderhouden:

binnenhuisarchitekten en woningtextielhandelaren
expediteurs
schilders- en handwerkbedrijven
plavuizen- en tegelzetters
ondernemingen voor projektinrichting
bouwondernemingen
bouwstofhandelaren.

Het alleenverkooprecht wordt gegarandeerd.

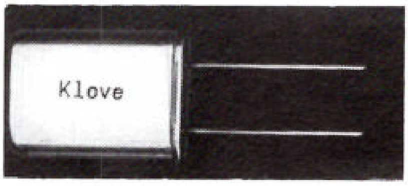
Afwikkeling:
transacties moeten voor eigen rekening worden afgewikkeld, levering moet uit magazijnvoorraad kunnen geschieden, de correspondentie moet in de Duitse of Engelse taal worden gevoerd.

Genoemde Westduitse onderneming verwacht credietwaardigheid en een langdurige relatie.

Reacties kunt u sturen naar de Nederlands-Duitse Kamer van Koophandel, Postbus 80533, 2508 GM DEN HAAG, tel.: 070-614251, waar tevens een folder kan worden aangevraagd.

Klove Electronics

KRISTALLEN



STOCKVOORRAAD
kristallen voor
• scanners • CB-apparatuur • Microprocessors

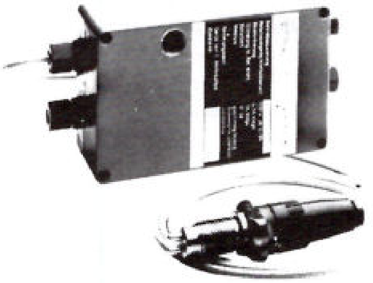
PRODUCTIE
BINNEN 5 DAGEN VAN KRISTALLEN VOOR
• Mobilofoons • Portofoons • Amateur-apparatuur
• Industrie

SPOEDOPDRACHTEN BINNEN 24 UUR
INDUSTRIESTRAAT 3
1704 AA HEERHUGOWAARD
TEL. NO. 02207-42574
TELEX 57503 KLOVE NL

E-T-A

ELEKTRONISCHE DOORSTROOMBEVEILIGING

hiermede is het mogelijk doorstroming in buizen te meten van vloeibare-, gas- en pulvervormige media.



E-T-A SERVICE

Jacs. Koopman B.V.
Postbus 150
3960 BD Wijk bij Duurstede
telef. 03435-72275

DIGITALE TAFEL MULTIMETERS

Keithley biedt de juiste oplossing!

Model 175 : 4½ digit, 10 uV resolutie, meetwaarde geheugen met 6 meetsnelheden (100 plaatsen). basisnauwkeurigheid: 0,03 % (1 jaar).

Model 197 : 5½ digit, 1 uV resolutie, meetwaarde geheugen met 7 meetsnelheden (100 plaatsen). basisnauwkeurigheid : 0,005 %. 4 - 20 mA (220.000 counts). Analoge uitgang (optie).

Voor beide instrumenten geldt : autoranging, 6 functies en 29 bereiken, TRMS AC tot 100 kHz, 10 A bereik, dB/rel dB, nullen van meetwaarde, min/max waarde in geheugen, 1 GOhm input impedantie, diode test, digitale calibratie.

Opties: oplaadbare batterijset
IEEE - 488 interface.

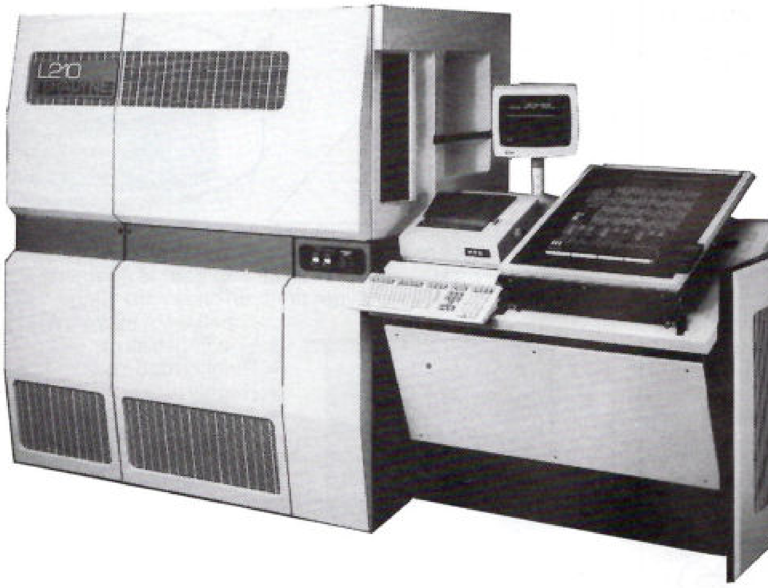
KEITHLEY

Postbus 559 - 4200 AN Gorinchem
Tel. 01830 - 25577 Telex: 24684

Prijs model 175: *f* 1390,– excl. BTW
Prijs model 197: *f* 1990,– excl. BTW

S. MARTENS, Teradyne Benelux Inc.

Universele kaarttestsystemen



Deel 2: Combinatie-testers en aanvullende emulatietechnieken

Automatische kaarttestsystemen zijn nauwelijks meer weg te denken uit de produktie-afdelingen van de elektronica-industrie. In het eerste deel van deze tweedelige reeks werd een schets gegeven van de evolutie die kaarttestsystemen hebben doorgemaakt. Naar huidige maatstaven stelde het tijdperk van SSI/MSI-schakelingen (small-scale resp. medium-scale integration) nog bescheiden eisen aan een testsysteem. Om gelijke tred te houden met de eisen van kaarten met LSI- en de tegenwoordige VLSI-schakelingen evolueerden de kaarttestsystemen tot kasten volgepakt met geavanceerde elektronica en computertechniek. Lange tijd hanteerde men bij het beproeven van kaarten twee afzonderlijke methoden: de functionele kaarttest (FKT) en de ,,in-circuit''-test (ICT). Met de groeiende complexiteit en toenemende werkfrequenties van de moderne elektronica blijken de diagnostische kwaliteiten van beide methoden echter hoe langer hoe minder toereikend. Dit slotartikel gaat in op het concept van de zogenoemde combinatie-testsystemen, die zowel ICT- als FKT-methoden hanteren. Om daarbij ook busproblemen de baas te kunnen, zijn aanvullende emulatietechnieken nodig.

In deel 1 (zie *ELEKTRONICA 86/19*) maakten we al kennis met de twee zojuist genoemde methoden om kaarten te beproeven. De eerste kaarttestsystemen waren gebaseerd op de *,,functionele kaarttest''* (FKT), die neerkomt op het integraal beproeven van alle kaartfuncties. Zulke systemen hebben alleen via de randconnector van de kaart toegang tot de kaartelektronica. Als tweede methode heeft de *,,in-circuit test''* (afgekort met ICT) veel populariteit verworven. Als algemene aanduiding voor een automatisch kaarttestsysteem wordt in dit artikel, evenals in deel 1, vaak de afkorting ,,ATS'' gebruikt.

Bij ICT wordt het totale testprobleem opgesplitst in een aantal deelproblemen, door afzonderlijke beproeving van alle componenten op een kaart. Daartoe wordt de kaart op een naaldadapter gelegd. Een groot aantal meetpennen wordt gelijktijdig in contact gebracht met bepaalde meetpunten op de kaart. Achter elke adapterpen bevindt zich in het ATS een programmeerbaar testkanaal. Door toepassing van speciale aansturingstechnieken (overbesturing) kan het testsysteem logische ingangstoestanden forceren. Daardoor wordt elk te beproeven IC van zijn omgeving geïsoleerd en afzonderlijk gemeten.

Vooral in het SSI/MSI-tijdperk werd met ICT-systemen een zeer gunstige verhouding bereikt tussen foutdekking en investering.

FKT VERSUS ICT

Niet altijd wordt de keuze voor FKT of ICT geheel bepaald door de complexiteit en werkfrequentie van de te beproeven kaart. Als voorbeeld noemden we in het slot van het eerste deel kaarten die elektronica bevatten voor luchtvaart-, ruimtevaart- en defensietoepassingen. Uit veiligheidsoverwegingen kiest men hier vaak voor functioneel beproeven, wegens de mogelijke nadelige gevolgen van overbesturing bij ICT. Ook printkaarten met een plastic beschermlaag komen niet voor ICT in aanmerking. Zonder beschadiging van de ,,coating'' kunnen de pennen van de naald-adapter hier immers geen elektrisch contact met de kaart maken.

Dit alles neemt niet weg dat zowel de mogelijkheden van FKT als van ICT sterk werden begrensd door de komst van de LSI/VLSI-technologie. Zoals in deel 1 beschreven, bestaat het principe van het functioneel beproeven van kaarten erin alle gegevens van de kaartelektronica toe te voeren aan een logica-simulator. Deze genereert dan automatisch de vereiste testvectoren (stimuli). Door simulatie van de schakeling kent de simulator op elk tijdstip de logische toestand van de signalen op elk knooppunt. Om fouten te lokaliseren, vergelijkt het FKT-systeem de werkelijk gemeten signalen met de simulatiesignalen die zijn opgeslagen in de databank van het systeem.

In feite verloopt het lokaliseren van defecten met een FKT-systeem volgens een ,,top-down''-benadering, waarbij het systeem een dialoog met de operator voert. In eerste instantie controleert het ATS de werking van de onderzochte kaart. Bij geconstateerde afwijkingen genereert het ATS een foutmelding. Deze foutmelding gaat vergezeld door een aanwijzing om de met het ATS verbonden meetpen aan te sluiten op een meetpunt op een lager niveau in de kaartschakeling. Uit de daarop uitgevoerde meting leidt het ATS af of een bepaalde component defect is, dan wel of verdere metingen op een nog lager niveau nodig zijn.

– Initialisatie bij FKT

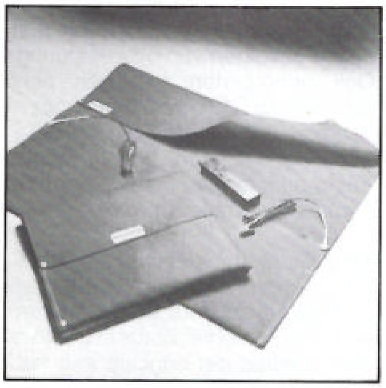
Functioneel beproeven met automatische foutdiagnose is alleen mogelijk indien de programmatuur op elk ogenblik bekend is met de logische toestand van elke ingang en uitgang van elke onderzochte poort. Elke meetcyclus moet daarom uitgaan van een bekende begintoestand. We noemen dit *initialisatie*. Daartoe voert het testsysteem, voordat de eigenlijke meetcyclus begint, initialisatievectoren toe aan de kaartconnector. Deze brengen alle sequentiële elementen (geheugens, registers, enz.) in de gewenste referentietoestand. ▷

TECHNIEK

Vermason

"zeker weten dus meten"

VERMASON, voor statische bescherming van uw elektronische komponenten en printen tijdens montage, transport en opslag.



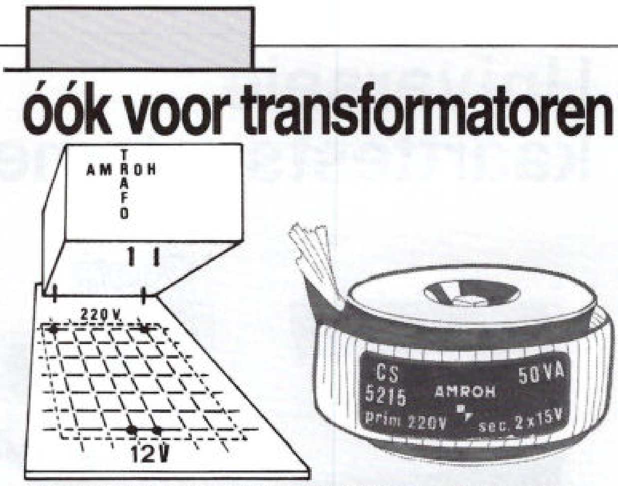
- dóór en dóór geleidend gedurende de hele levensduur.
- een kompleet programma van polsband tot buro.
- voldoet aan officiële en specifieke standaarden.
- elke "material quality control" test kan worden doorstaan.

NITEK SYSTEMS

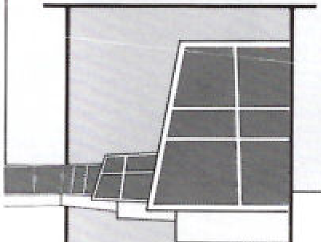
POSTBUS 50037 1305 AA ALMERE
TELEFOON 03240-195 60

5

óók voor transformatoren



Ook in het brede assortiment transformatoren bewijst Amroh z'n klasse. Om er maar een paar te noemen:
★ Ingegoten trafo's voor print- en chassismontage (van 0,6 VA tot 24 VA);
★ Voedingstrafo's;
★ Ringkerntrafo's;
★ Regeltrafo's;
★ Aanpassingstrafo's.
Alleen al voor dit programma zijn heel wat bedrijven tot vaste Amroh-klanten getransformeerd. Vraag de dokumentatie.



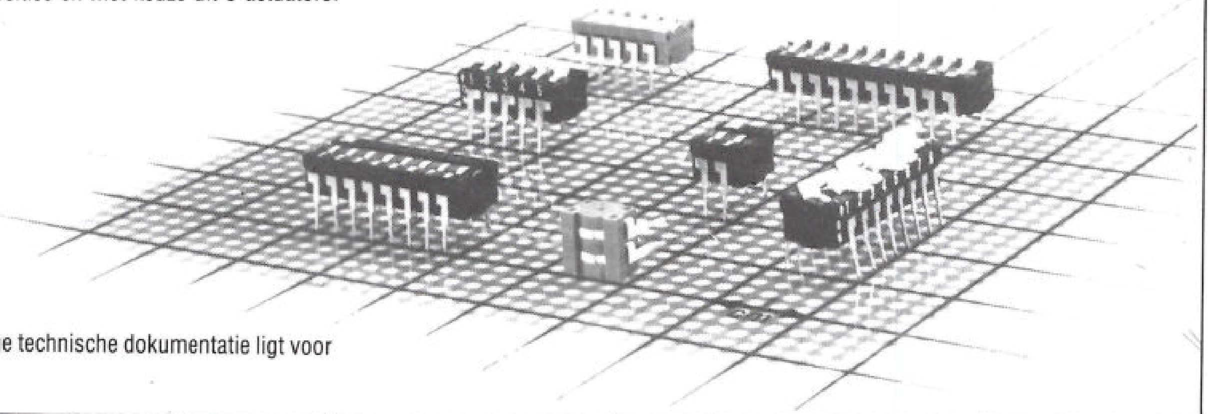
AMROH

Amroh B.V.
Aktueel in industriële aktiviteiten

Postbus 370, 1380 AJ Weesp
Telefoon: 02940 - 1 53 50
Telex: 15171 KAMU

In een wereld van Micro Electronica is ITT, met de nieuwe range miniatuurschakelaars, toonaangevend.

CDB serie
Een nieuwe range dipschakelaars volledig gesealed en met een selfcleaning kontaktprincipe.
Dankzij zijn modulaire opbouw is deze schakelaar leverbaar in het door u gewenste aantal posities en met keuze uit 3 actuators.



Uitvoerige technische dokumentatie ligt voor u klaar.

ELEKTROMECHANISCH ITT MULTIcomponents

Postbus 345 2700 AH Zoetermeer, Philipsstraat 27 2722 NA Zoetermeer, Telefoon 079-410141 Telex 32360

▷ Initialisatie van de eerste poorten die het signaal vanaf de connector tegenkomt, kan nog gebeuren met eenvoudige vectoren. Hoe verder een schakeling echter elektrisch van de connector is verwijderd (dat wil hier zeggen: hoe meer tussenliggende schakelingen) des te langer de initialisatievectoren moeten zijn. Initialisatie van de sequentiële elementen die het verst van de connector zijn verwijderd, vereist doorgaans zeer lange vectoren. Het ATS moet dan immers eerst veel tussengelegen logica activeren.

Gaat nu tijdens deze initialisatiecyclus iets mis, dan heeft het testprogramma geen enkele referentie meer. Het ATS kan dan niet meer afleiden in welke toestand de kaart zich bevindt. Zodoende kan het FKT-systeem niet langer geheel automatisch de vereiste testvectoren genereren. Kortom, hoe complexer de elektronica op een kaart, hoe moeilijker het is om alle functies met programmatuur te simuleren en hoe meer inspanning het vraagt om hiervoor een effectief testprogramma te genereren. Zodoende kwam de tijd die de ATS-fabrikant nodig had voor ontwikkeling van programma's voor zuiver functioneel beproeven van (V)LSI-kaarten buiten alle proporties te liggen.

- Beperkingen van ICT

Zoals al in deel 1 aan de orde kwam, bood de methode van *in-circuit*-beproeven (ICT) een oplossing voor het programmeerprobleem. Uit een circuit-databank en een bibliotheek met testprogramma's voor standaard logica-IC's genereert het ICT-systeem zelf het noodzakelijke testprogramma. Omdat het systeem steeds één component individueel onderzoekt, onafhankelijk van het functioneren van omringende schakelingen, is hier in beginsel geen sprake van de „top-down"-aanpak die kenmerkend is voor FKT.

Toch blijft ook ICT in een aantal gevallen in gebreke, en wel:

- bij kaarten met geheugen-IC's waarvan een betrouwbare diagnose zeer lange testvectoren vereist;
- bij kaarten die ASIC's (applicatie-specifieke IC's) bevatten, waarvoor programmabibliotheek van het ICT geen testvectoren beschikbaar heeft;
- bij kaarten met *„advanced schottky"*-IC's die het testsysteem wegens de daartoe nodige hoge stromen niet in de gewenste toestand kan forceren;
- wanneer het ontwerp van te beproeven IC's niet voldoet aan testbaarheidscriteria die het mogelijk maken deze componenten volledig van hun omgeving te isoleren;
- wanneer een kaart hybride-schakelingen of „baby-printjes" bevat, die niet via het naaldenbed kunnen worden bereikt.

Eenduidige vaststelling van defecte componenten wordt bovendien, zowel bij FKT als bij ICT, bemoeilijkt door de busstructuur die typerend is voor het ontwerp van kaarten met (V)LSI-componenten. Meer dan één IC kan hier immers zijn verbonden met één buslijn en elk van die IC's kan dan vaak de oorzaak zijn van een gemeten fout. Daarom vereist het VLSI-probleem een „top-down"-aanpak, waarbij een gecombineerd gebruik wordt gemaakt van de faciliteiten van FKT en ICT. Automatische testsystemen die beide methoden verenigen *(„combinatie-testers")*, kunnen de nadelen van die afzonderlijke methoden omzeilen. Fig. 1 symboliseert de aanzienlijk grotere foutdekking die men met zulke combinatie-testers kan bereiken.

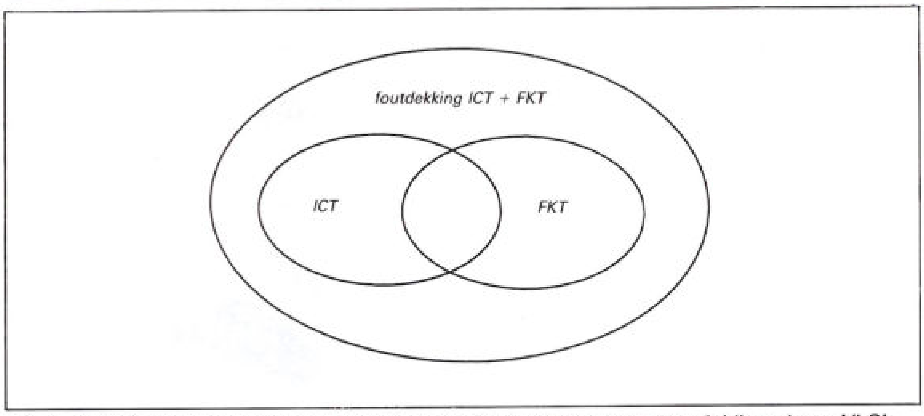


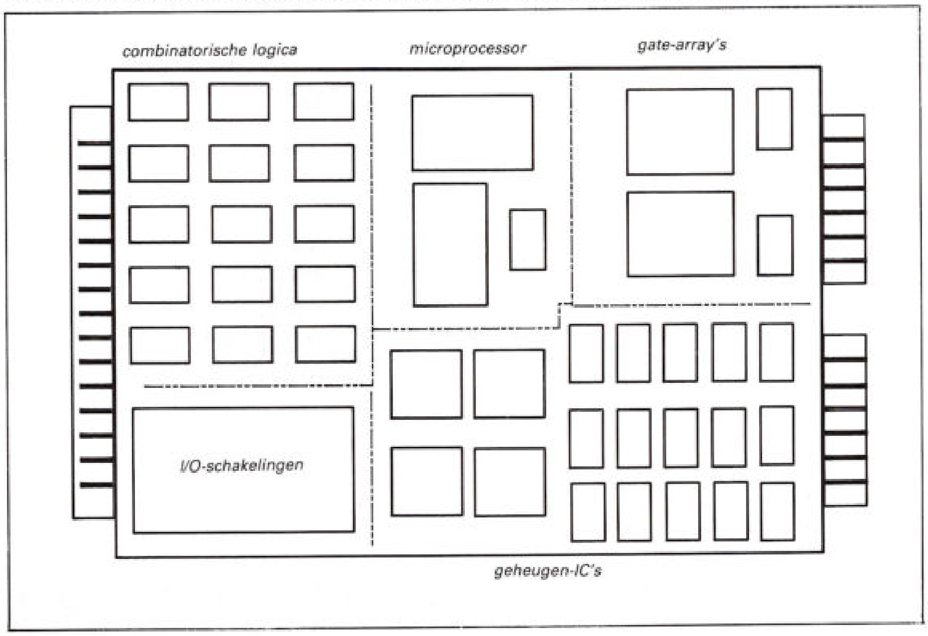
Fig. 1. Combinatie van functioneel beproeven en in-circuit-beproeven geeft bij moderne VLSI-kaarten meer diagnosefaciliteiten voor afzonderlijke gedeelten van de kaart. Zodoende kan de met een combinatie-testsysteem bereikte foutdekking beter zijn dan „de som der delen".

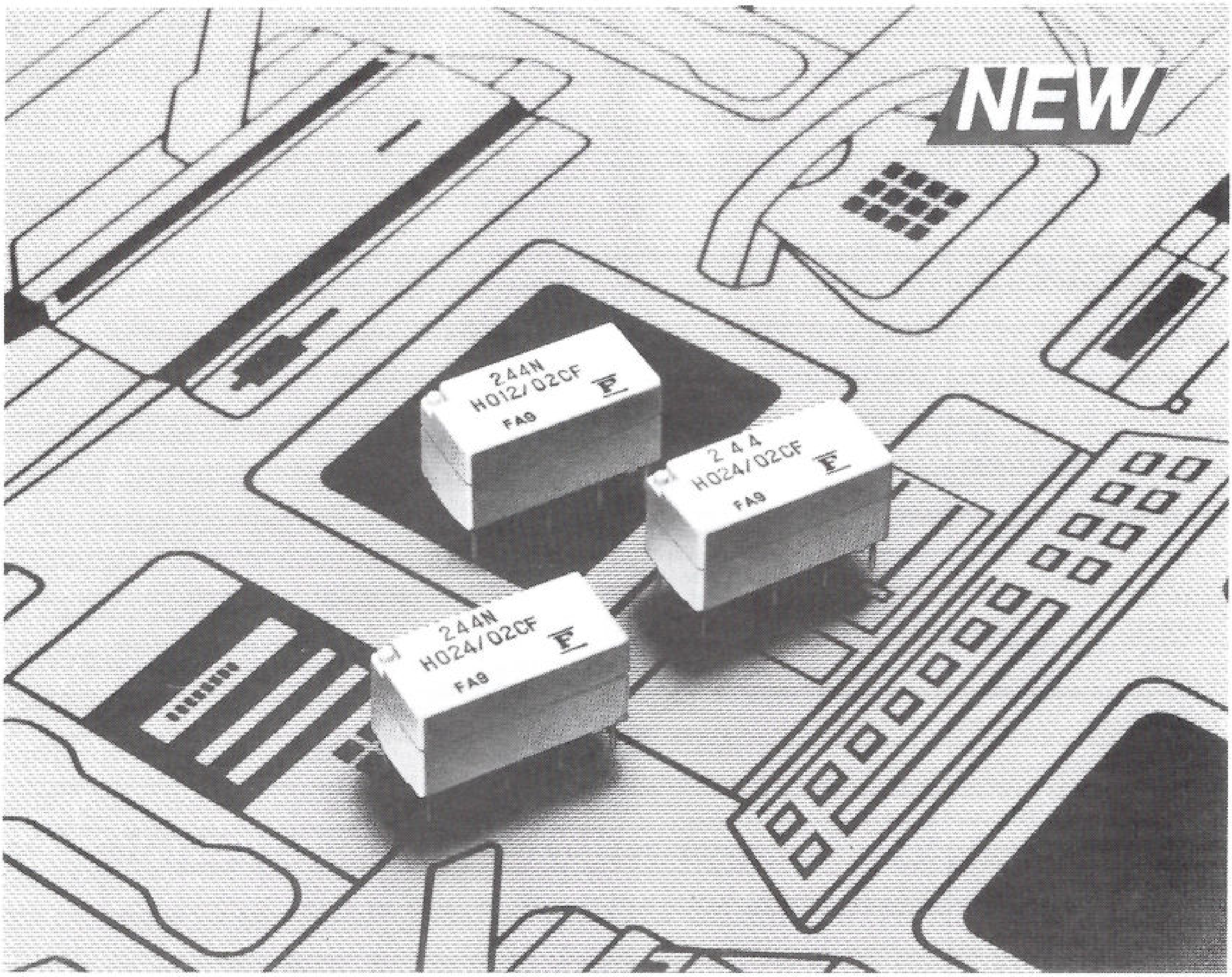
COMBINATIE-TESTSYSTEMEN

In grove lijnen omvat de werkwijze van een combinatie-tester de volgende stappen. Eerst wordt met behulp van FKT-methoden onderzocht of de complete kaart functioneert. Een betrouwbaar onderzoek van de dynamische specificaties van een complexe VLSI-kaart is in deze fase alleen mogelijk indien het systeem in staat is de kaart-omgeving goed te simuleren. Geeft het ATS bij deze procedure een foutmelding, dan wordt nagegaan welk deel van de kaart voor de geconstateerde afwijking verantwoordelijk is. Dit vereist de mogelijkheid om de kaart-elektronica te *partitioneren* oftewel op te splitsen in kleinere, gemakkelijker te beproeven schakelingen.

Een voorbeeld van de opbouw van een complexe microprocessorkaart is gegeven in fig. 2. We zien op deze kaart een aantal rond de microprocessor gegroepeerde subsystemen, zoals enkele gate-array's, combinatorische logica, I/O-schakelingen en een geheugenblok. Om verschillende blokken afzonderlijk te kunnen beproeven, kan de combinatie-tester gebruik maken van de isolatie-faciliteiten van ICT-testkanalen. Deze kunnen immers de via de adapternaalden de kaart-elektronica partitioneren met behulp van de bekende forceertechnieken. Vervolgens wordt elke op ▷

Fig. 2. Opbouw van een complexe microprocessorkaart. Rond de microprocessor zijn subsystemen gegroepeerd, zoals gate-array's, combinatorische logica, I/O-schakelingen en een blok met geheugen-IC's. Door partitionering van bepaalde componenten of delen van de kaart, kan een combinatie-tester deze onderzoeken volgens de daartoe best geschikte methode.





FBR240H! Relays with a Small Appetite

Fujitsu's nieuwe 98mW hoog-gevoeligheidrelais zijn ideaal voor een brede reeks van applikaties waaronder telecommunicatie en kantoor automatisering

Fujitsu heeft een nieuwe doorbraak gescoord in de hoog betrouwbare dubbel polige signaal schakel relais met de nieuwe hoog gevoelige FBR240H serie. Dankzij het toepassen van een ingebouwde permanente magneet, is het opgenomen vermogen met 2/3 teruggebracht tot 98mW. Scheidings-spanning is 1500V conform FCC68.320.FBR240H relais zijn ook extreem compact (1xbxH=20x9,6x10mm.), dus uitstekend geschikt voor gebruik in digitale schakel systemen en alle vormen van gerelateerde peripherals.

• Specifications

Contact arrangement:	2 Form C (single or bifurcated contact)
Contact rating:	28 VDC-1A, 120VAC-0.5A
Max. switching voltage:	150VDC,220VAC
Max. switching current:	2.0ADC. 1.25AAC
Dielectric withstanding voltage:	
between open contacts:	500VAC for 1 minute
between coll and contacts, or between adjacent contacts:	1000VAC for 1 minute
Rated power consumption:	Approx.200mW
Pick-up power consumption:	98mW max.
Service life (Electrical):	500x10³ opsmin at 28VDC, 1A resistive 100x10³ ops. min. at 120VDC, 0,5A resistive
Ambient temperature range:	-30°C+70°C

mca Intl. b.v. Postbus 1152-2280 CD Rijswijk,Delftweg 69-2289 BA Rijswijk Telefoon 015-134940*/145960*-Telex 38 314 NL-Fax:015-135331

FUJITSU

▷ deze wijze geïsoleerde deelschakeling, eveneens via de naaldadpater, functioneel beproefd. Voor deze eenvoudigere schakelingen kan het ontwikkelen van het specifieke testprogramma sneller verlopen. Gegeven de geringere complexiteit van de afzonderlijke schakelingen en systeemdelen, kan men bovendien de reeds voor FKT ontwikkelde systeemprogrammatuur gebruiken.

Wordt afwijkend gedrag in een deelschakeling gevonden, dan onderzoekt het ATS ten slotte welke component uit het desbetreffende functieblok defect is. Efficiënt en ondubbelzinnig lokaliseren van de foutoorzaak vraagt hier meestal opnieuw de faciliteiten van een *in-circuit*-testsysteem. Er zijn echter – zoals hiervoor al opgesomd – diverse situaties denkbaar waarin ICT tot de onmogelijkheden behoort. In veel gevallen waarin ICT-systemen het laten afweten, heeft dan een combinatie-testsysteem wel de gewenste flexibele diagnose-eigenschappen. Combinatie-testers kunnen bijvoorbeeld kaarten met hybrideschakelingen, *,,advanced schottky''*-IC's en/of niet in de programmabibliotheek opgenomen ASIC's ,,te lijf gaan'' door functioneel beproeven van het operationele blok waarvan die componenten deel uitmaken. Foutlokalisatie in zo'n blok gebeurt dan door automatische diagnose, ontleend aan de FKT-techniek. Beperkingen van ICT worden zo dus aangevuld door FKT-technieken.

EISEN VOOR COMBINATIE-TESTERS

De noodzaak om (V)LSI-componenten op hun werkfrequentie te kunnen beproeven, stelt zeer hoge eisen aan de opbouw van een combinatie-tester. Het combineren van bekende FKT- en ICT-technieken in één systeem lijkt misschien een eenvoudige zaak. Als we echter de eisen voor beide systemen naast elkaar leggen, dan blijkt dat zo'n combinatie-systeem een aantal zeer tegenstrijdige eisen moet kunnen verenigen:

- Systemen voor dynamische FKT moeten in staat zijn snelle stimuli aan de te onderzoeken kaart toe te voeren en snelle responsies te verwerken. FKT-systemen moeten zodoende kunnen werken met hoge klokfrequenties en een grote bandbreedte hebben om de korte stijg- en daaltijden van de meetsignalen te handhaven.
- ICT gaat gepaard met hoge stromen om door overbesturing de gewenste logische toestanden te forceren.

Evenals bij ICT, komen bij combinatie-testers de verbindingen met de onderzochte kaart tot stand via een naaldadapter. Om voldoende foutdekking te realiseren, moet het systeem in de eerste plaats een groot aantal meetpunten op de kaart kunnen aftasten. Die meetpunten moeten elektrisch geschikt zijn voor FKT en ICT: het systeem moet daarom stimuli met grote stromen kunnen opwekken en tegelijkertijd, ondanks alle adapterbedrading, een grote

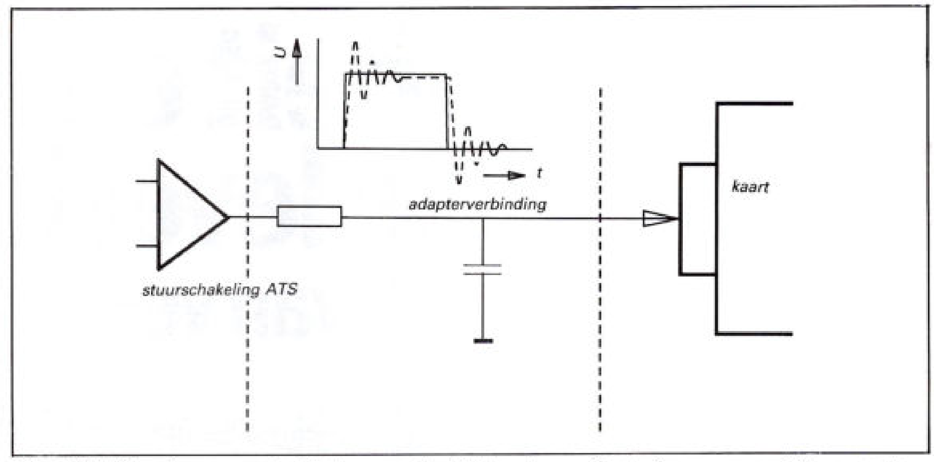


Fig. 3. Uitslingering en verslechtering van flanktijden door zelfinducties en capaciteiten van de adapterbedrading van een testsysteem.

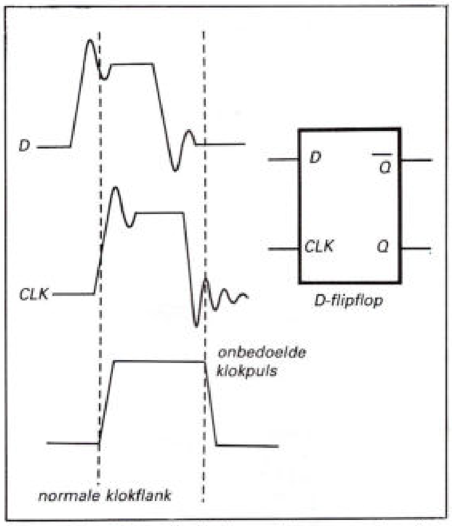


Fig. 4. Digitale schakelingen kunnen geheel van slag raken wanneer flank-gevoelige componenten, zoals tellers, D-flipflops en schuifregisters, de opgaande flank van een stoorsignaal of uitslingerverschijnsel ten onrechte als klokpuls interpreteren.

bandbreedte hebben. Wat deze en andere eisen inhouden voor de ontwerpers van een combinatie-tester kunnen we vergelijken met het ontwerpen van een voertuig dat de kwaliteiten van een vrachtwagen moet verenigen met die van een sportwagen. Dat wil zeggen, een zware lading kunnen vervoeren, heel snel kunnen rijden maar ook zeer snel en onafhankelijk van de belading kunnnen accelereren en remmen.

Meer nog dan bij pure ICT-systemen, wordt de ontwerper van een combinatie-testsysteem geconfronteerd met de problemen van elektromagnetische compatibiliteit (EMC). Een combinatie-tester moet immers een kaart functioneel en bij hoge frequenties kunnen beproeven terwijl het testsysteem door tientallen draden met de adapterpennen is verbonden. Die draden vormen in feite antennes die stoorsignalen uitzenden of opvangen, wat aanleiding kan zijn tot overspraak tussen diverse testkanalen. Uit de conventionele ICT-techniek is al bekend dat door de adapterbedrading opgevangen storingen een serieuze belemmering vormen om een kaart bij hoge frequenties op een naaldadapter te laten werken. Behalve het EMC-probleem, introduceert de bedrading natuurlijk ook parasitaire zelfinducties en capaciteiten. Als gevolg daarvan kunnen uitslingerverschijnselen ontstaan en nemen de flanktijden van de door het ATS opgewekte meetsignalen toe, zie fig. 3.

Illustratief voor de verschijnselen waartoe dit soort problemen kan leiden, zijn de ,,dubbele'' of ,,valse'' klokpulsen waarmee men vaak bij ICT-systemen wordt geconfronteerd. Zulke door uitslingering of overspraak veroorzaakte pulsen kunnen, zoals geïllustreerd door fig. 4, de juiste werking van bijvoorbeeld flank-gevoelige componenten (D-flipflops, tellers, schuifregisters en dergelijke) verstoren.

KORTE ADAPTERBEDRADING ALS REMEDIE

Er zijn verschillende mogelijkheden om de genoemde problemen te bestrijden. Ten eerste kan men proberen om ongewenste storingsverschijnselen te reduceren door toepassing van geschikte aardings- en afschermingstechnieken. Vaak gaan deze maatregelen vergezeld door het consequent in praktijk brengen van de theorie van de transmissielijnen (door het creëren van karakteristieke afsluitimpedanties).

Steeds is echter het zo kort mogelijk houden van alle adapterbedrading de effectiefste en meest voor de hand liggende remedie.

Helaas staat de noodzaak tot korte bedrading op gespannen voet met de gebruikelijke uitvoering van een naaldadapter. Deze adapter bevat steeds een isolerende plaat waarop specifiek voor een bepaald type kaart een configuratie van meetpennen is aangebracht. Om de adapter te bedraden, moet men deze ook kunnen openen, zie fig. 5. Als resultaat daarvan zal een verbinding altijd langer zijn dan de feitelijke afstand tussen een bepaalde meetpen en de ▷

Kwaliteit en snelle levering, een zaak van vertrouwen!

BOURNS BENELUX B.V.

Van Tuyl van Serooskerkestraat 81-85
P.O. Box 37 - 2270 AA Voorburg
The Netherlands
Tel. BOURNS: (070) 87 44 00 *
PMI: (070) 87 54 04*
Telex 32023
Bank: Amrobank, Voorburg
no. 43.00.09.879
Giro Amrobank no. 9200

B.V. Handelmij. MALCHUS
Postbus 48
3100 VB SCHIEDAM
t.a.v. de heer Ronald Verstelle

Voorburg, 30 oktober 1986

Ref.: 10.926/JM/JB

Betreft: DISTRIBUTIEKONTRAKT

Geachte heer Verstelle,

Verwijzend naar de diverse besprekingen welke wij hebben gevoerd ten aanzien van de distributiemogelijkheden voor de BOURNS en PMI produkten, is het ons een groot genoegen u hiermede officieel onze wederzijdse overeenkomst te bevestigen, waarbij de B.V. Handelmaatschappij MALCHUS met ingang van 1 november a.s. als distributeur voor het BOURNS/PMI produktenpakket zal gaan opereren, het een en ander als vastgelegd in het betreffende distributiekontrakt.

Uit de besprekingen als voornoemd, hebben wij gemeend te mogen vaststellen dat de firma MALCHUS de beschikking heeft over een aantal ons inziens essentiele elementen om als een geeigende BOURNS/PMI distributeur te kunnen fungeren: een breed componentenpakket, gepaard aan een adequate buitendienst organisatie en met produkt-, markt- en klantengerichte kennis.
Wij achten dit niet alleen noodzakelijk voor een succesvolle distributie van het BOURNS/PMI componentenprogramma, waarop ons streven vanzelfsprekend is gericht, maar zien dit tevens als een voorwaarde voor het uitdragen van het begrip "customer-service", een begrip dat BOURNS hoog in het vaandel heeft en wenst te houden.

Geprojecteerd op deze achtergrond, zijn wij ervan overtuigd dat MALCHUS als distributeur uitstekend past in de opzet en filosofie van de BOURNS verkooporganisatie en dat dit een goede basis is voor een hechte en lang durende samenwerking, in het belang van zowel onze beide ondernemingen alsook - en dit niet in het minst - van onze gezamenlijke afnemers.

Hoogachtend,
BOURNS BENELUX B.V.

J.M. Maas
Managing Director

PMI Precision Monolithics Incorporated A BOURNS SUBSIDIARY

Handelsregister 's-Gravenhage dossier no. 70057

malchus

Fokkerstraat 511-513
3125 BD Schiedam
Tel. 010-4373777 – Telex 21598

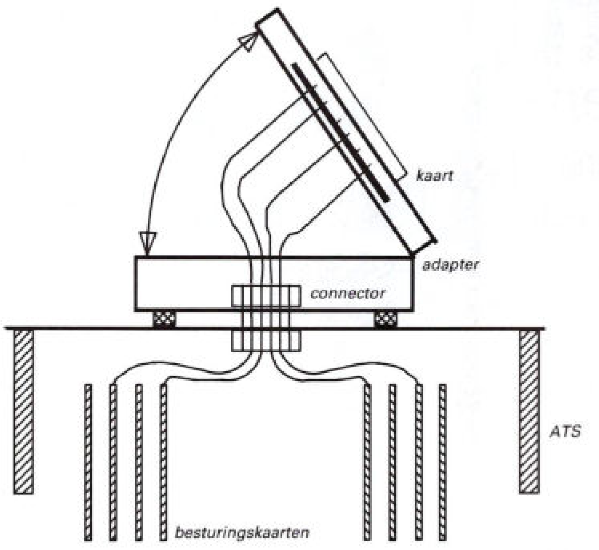
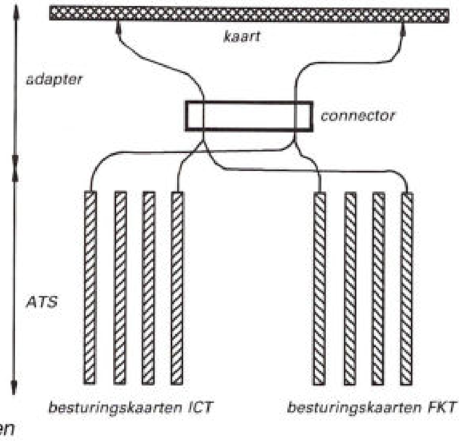


Fig. 5. Conventionele naaldadapters zijn veelal ondergebracht in een „deksel", dat na openen toegang geeft tot de adapterbedrading. Vanaf de adapternaalden voeren alle draden naar een gezamenlijke connector, die met het ATS wordt verbonden. Nadeel van deze constructie is de noodzakelijkerwijs grote bedradingslengte.

Fig. 6. Opbouwprincipe van een ATS-concept met separate besturingskaarten voor ICT en FKT. Elke kaart bevat een bepaald aantal stuurschakelingen, die men in de connector tot één combinatiekanaal kan samenvoegen.



▷ bijbehorende aansluiting in het testsysteem.

Omdat ongewenste transmissielijneffecten (uitslingering enz.) steeds ontstaan tijdens signaalflanken, is het tevens noodzakelijk ook die flanken zo kort mogelijk te houden. Gebruikelijke stijg- en daaltijden van de door ICT-systemen opgewekte stimuli liggen in de orde van 50 ns tot 100 ns. Snelle overgangen tussen gedefinieerde logische toestanden met minimale neveneffecten vereisen echter flanktijden tussen 10 ns en 20 ns. Om stimuli met dergelijke flanktijden te kunnen opwekken, moeten de besturingskaarten van het testsysteem zijn uitgerust met „snelle" (breedbandige) stuurschakelingen. Bij combinatie-testers moet de aansturing van de meetpunten bovendien de eigenschappen van FKT en ICT combineren. Een meetkanaal moet daarom aan een meetpunt op de kaart snelle signalen met nauwkeurige tijdspecificaties kunnen toevoeren (FKT), maar bovendien veel forceerstroom kunnen leveren om schakelingen te isoleren (ICT).

Sommige ATS-fabrikanten hebben gekozen voor een concept met afzonderlijke besturingskaarten voor ICT en FKT, die elk een bepaald aantal stuurschakelingen bevatten. Te zamen leveren dan de uitgangen van een ICT- en een FKT-kanaal één combinatie-meetkanaal, zie fig. 6. Samenvoeging van de ICT- en FKT-kanalen vindt plaats in een connector, vanwaaruit de kanalen over de pennen van de naaldadapter worden gedistribueerd.

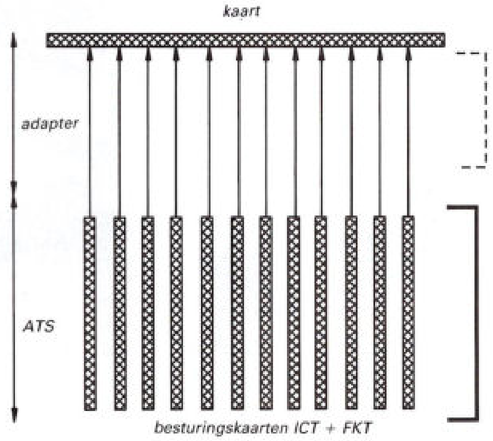
Uit het voorgaande volgt echter een groot nadeel van deze aanpak, te weten de onvermijdelijk grote bedradingslengten die onderling bovendien een grote spreiding vertonen. De lengte van een bepaalde verbinding is hier immers sterk afhankelijk van de plaats van het meetpunt op de onderzochte kaart en de plaats van de besturingskaart in het ATS. Lange verbindingen introduceren een verhoogde storingsgevoeligheid en verslechterde flankspecificaties door grote bedradingscapaciteiten en -zelfinducties. Bovendien zijn de invloeden van deze effecten wegens de niet-uniforme lengte van de verbindingen onvoorspelbaar. Dit leidt onvermijdelijk tot onvoorspelbare, niet-reproduceerbare testresultaten. In bepaalde grensgevallen kan dit zelfs afkeur van goede kaarten en goedkeuring van defecte kaarten tot gevolg hebben.

Beter is daarom het in fig. 7 geschetste concept, zoals dat wordt toegepast in het *Teradyne L200*-systeem. Hier bevat één besturingskaart zowel de stuurschakelingen voor FKT als voor ICT. Doordat de besturingskaarten direct boven de naaldadapter zijn geplaatst, wordt hier een korte uniforme bedradingslengte gerealiseerd. Fig. 8 toont een opengewerkte tekening van dit concept; de besturingskaarten zijn hier elk door een connector gekoppeld aan een kaart die voor elk testkanaal een *wire-wrap*-pen bevat. Vanaf de rijen wirewrap-pennen kan men een zeer korte bedrading voor de direct hierboven geplaatste naaldadapter realiseren, zodanig dat de maximale draadlengte circa 20 cm bedraagt.

DISTRIBUTIE VAN TESTKANALEN

Inmiddels zal duidelijk zijn dat de besturingskaarten een cruciale functie vervullen in een automatisch kaarttestsysteem. Alle stimuli-signalen worden immers via de op deze kaarten ondergebrachte stuurschakelingen naar het meetobject gevoerd. ▷

Fig. 7. Opbouw van een kaarttestsyteem met gecombineerde besturingskaarten voor ICT en FKT. Hier heeft het ATS steeds via een korte verbinding toegang tot elke lokatie op de te onderzoeken kaart.



Vermason

"zeker weten dus meten"

VERMASON, voor statische bescherming van uw elektronische komponenten en printen tijdens montage, transport en opslag.

- dóór en dóór geleidend gedurende de hele levensduur.
- een kompleet programma van polsband tot buro.
- voldoet aan officiële en specifieke standaarden.
- elke "material quality control" test kan worden doorstaan.

NITEK SYSTEMS

POSTBUS 50037 1305 AA ALMERE
TELEFOON 03240-195 60

1

STAND: 395

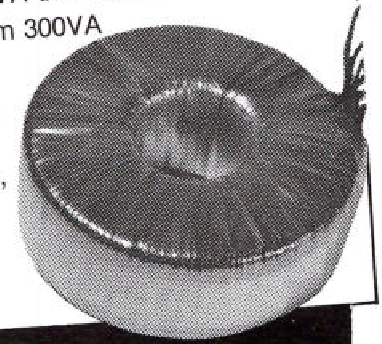
Internationale Elektronica Vakbeurs Fiarex 87 /24/25/26/27 BRUARI 1987 RDAM rai

CISPER
ELECTRONICS

fasmi ringkerntransformatoren

40 typen uit voorraad

- Voorraad van 15VA t/m 500VA: primair 220V, secundair 2x 6V t/m 2x 45V
- Korte levertijden voor speciale uitvoeringen van 10VA t/m 10kVA
- Ingegoten trafo's t/m 300VA
- Scherpe prijzen
- Cisper Electronics levert ook: relais, schakelaars, potentio meters en RFI filters



Bel of schrijf voor informatie!

DE HONDERT MARGEN 7a 2678 AC DE LIER
TELEX: 32586 TEL.: 01745 - 16411

Digitale/analoog-digitale multimeters met wijzer van BBC/Metrawatt

Van beide het beste in één apparaat.

- Hand- en klap-multimeters
- Autoranging
- Analoge schaal met wijzer
- Range-, data- en peak-hold
- Analoge schaal met zoom (maximaal 10 meter schaallengte)
- Referentie-, Window-, True RMS meting
- Maximaal 58 meetbereiken, afhankelijk van het type, bijvoorbeeld:
  300 mV tot 1000 V AC/DC;
  300 mA tot 30 A AC/DC;
  300 Ohm tot 300 M Ohm.

Vraag uitvoerige documentatie via doorkiesnummer 010 - 407 88 82.

BBC
BROWN BOVERI

BROWN BOVERI NEDERLAND BV
Marten Meesweg 5 - 3068 AV Rotterdam
Postbus 301 - 3000 AH Rotterdam
Tel. 010 - 407 89 11* - Telex 21539 bbc nl

3080

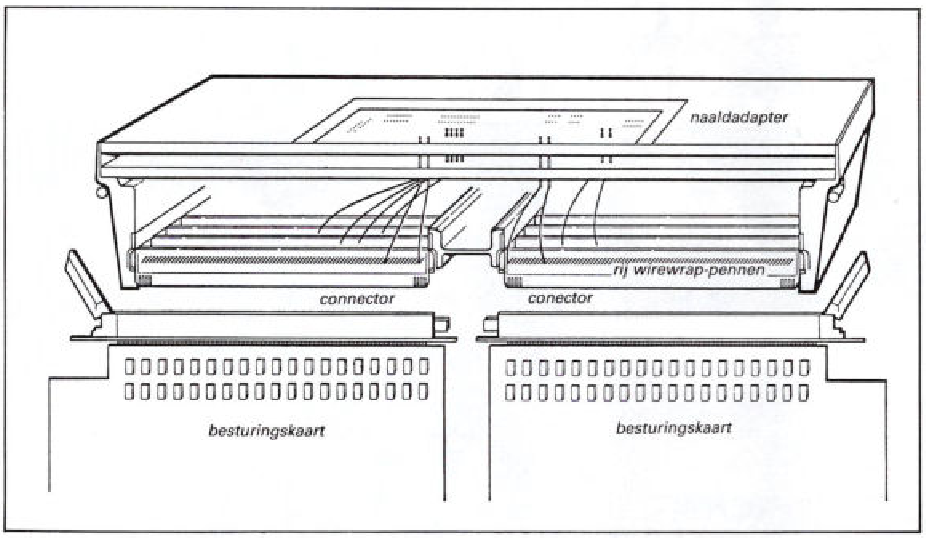


Fig. 8. Naaldadapterconcept volgens fig. 7, zoals toegepast in de systemen uit de L200-reeks van Teradyne. Deze opbouw maakt het mogelijk de naaldadapter te bedraden met korte verbindingen van nagenoeg gelijke lengte (circa 20 cm).

▷ Veelal zijn de stuurschakelingen per kaart gerangschikt in groepen van 12, 24 of 32. Afb. 9 geeft een indruk van de complexiteit van zulke besturingskaarten, in dit geval behorend tot het genoemde L200-systeem. Gegeven de hoeveelheid benodigde kaarten, hoeft het geen verbazing te wekken dat deze met elkaar tenminste de helft van de prijs van een modern digitaal testsysteem uitmaken.

Tijdens het beproeven van een kaart gebruikt men zelden of nooit alle beschikbare testkanalen tegelijkertijd. Dit biedt de mogelijkheid om door toepassing van multiplex-technieken het totale aantal kanalen te beperken. Daartoe distribueert men dikwijls de uitgang van één stuurschakeling over verscheidene meetpunten op de te beproeven kaart. Toewijzing van kanalen aan bepaalde meetpunten kan gebeuren volgens bepaalde matrix- of multiplexschema's.

Bij combinatie-testers hebben de opeenvolgende scenario's van een kaarttest alle betrekking op een bepaald gedeelte van een schakeling. Dit kan één component maar ook een groep van componenten zijn. Het gehanteerde multiplex-schema moet enerzijds de faciliteiten geven om een bepaalde stuurschakeling zoveel mogelijk te kunnen gebruiken in verschillende scenario's. Anderzijds moet het multiplexschema voldoende flexibiliteit bieden om een kaart ook na latere ontwerpmodificaties zonder tijdrovende wijziging van de adapterbedrading te kunnen beproeven. Met andere woorden: steeds moet men op een willekeurig gedeelte van de kaart nog kunnen putten uit een reserve van ongebruikte testkanalen.

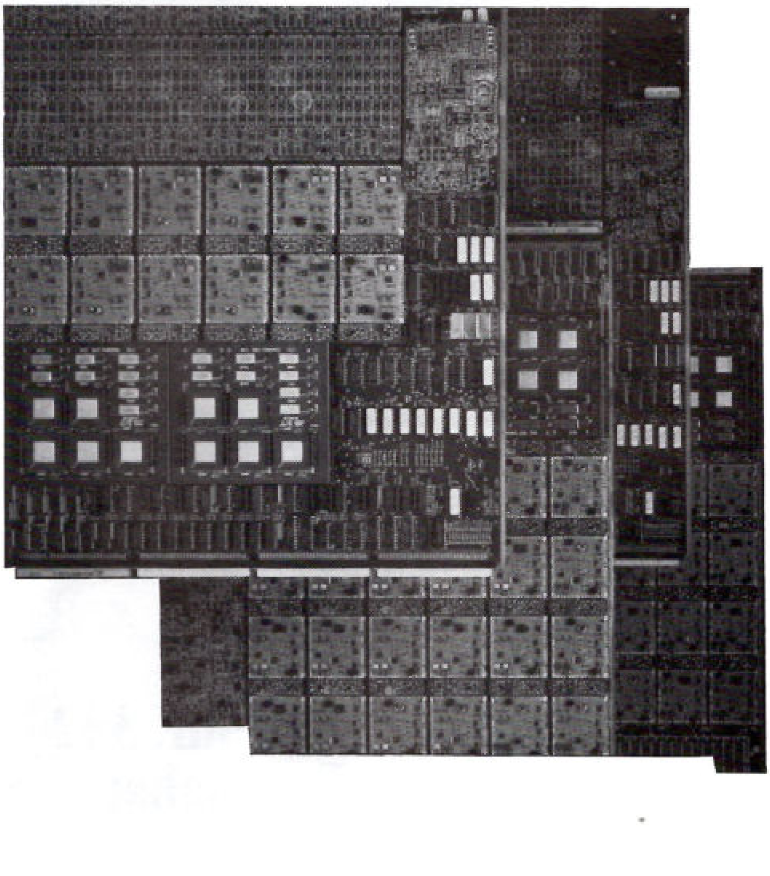
TESTTIJD EN GEHEUGENARCHITECTUUR

We hebben nu stilgestaan bij enkele criteria die bepalend zijn voor de opbouw en de realiseerbaarheid van combinatie-testsystemen. Een belangrijk aspect, dat in hoge mate de economie van een testsysteem bepaalt, is dat van de per kaart benodigde testtijd. Uiteraard is het hier niet mogelijk met concrete getallen te werken. Steeds zal immers de tijd voor een complete beproevingscyclus afhangen van de complexiteit van de desbetreffende kaart en van het op grond daarvan gekozen testscenario.

Voor een zeer belangrijk deel wordt de totale testtijd echter bepaald door de tijd die het ATS nodig heeft voor geheugenmanipulaties. Om een bepaalde testcyclus te kunnen uitvoeren, moet de systeemcomputer de vereiste testvectoren uit het schijfgeheugen ophalen, in het werkgeheugen laden en vandaaruit distribueren naar de buffergeheugens van elk testkanaal. Elke RAM-buffer wordt uitgelezen met een zodanige klokfrequentie dat de te onderzoeken kaart op de juiste werkfrequentie functioneert. De stuurschakeling van het desbetreffende kanaal verwerkt de vectoren tot de uiteindelijke stimuli die de kaart aansturen.
Tot zover is er geen principieel verschil tussen FKT- en ICT-systemen. In beide gevallen moet de capaciteit van werkgeheugen en buffers voldoende zijn om alle informatie van een lopende testcyclus te bevatten. Te weinig werkgeheugen zou immers betekenen dat het ATS tijdens de cyclus steeds nieuwe vectoren uit het schijfgeheugen moet oproepen. Dit zou natuurlijk erg tijdrovend zijn.

Conventionele ICT-systemen, bestemd voor het beproeven van SSI/MSI-IC's, werken met korte, steeds tot één component beperkte vectoren. Bij het ontwerpen van deze systemen bestond destijds dus geen noodzaak om dure voorzieningen te treffen voor snelle en efficiënte geheugenmanipulaties met zeer lange testvectoren. Daarentegen is deze noodzaak bij FKT-systemen wel nadrukkelijk aanwezig. De geheugenarchitectuur van FKT-systemen is ▷

Afb. 9. Digitale besturingskaarten van het L200-systeem. Op deze kaarten is de eigenlijke penelektronica (stuurschakeling voor stimuli, responsie-detector, buffergeheugen en logica) per kanaal ondergebracht op een uitwisselbare tweelaags hybrideschakeling. De kaarten kennen verschillende versies voor wat betreft het aantal kanalen en het toegepaste multiplex-schema, bijvoorbeeld 12 kanalen over 126 pennen of 24 kanalen over 48 pennen.



Nu Ook... DMA Analoog, Digitaal en Teller Data... SNEL!

Lost Problemen op Als Geen Ander.

Nu kunnen op PC gebaseerde data-acquisitie en regelsystemen "realworld events" vangen, analiseren en erop reageren... en snel! De grondslag is een nieuwe DMA regeltechniek dat elk type ingangs- of uitgangsdata van en naar de PCI RAM overbrengt in grote blokken (tot max. 1024 frames van elk 64 bytes). Door de nieuwe "high speed" DMA kaart te combineren met andere PCI-20000 systeem modules, kan een indrukwekkend IBM of compatibel PC systeem gecreëerd worden dat ongeëvenaarde prestatie en economie levert. Om een paar voorbeelden te geven:

- De PCI-20041C-3 DMA carrier board voorziet in voorgrond/achtergrond capaciteit waardoor de host PC van data I/O taken wordt ontlast.
- Gebruik van DMA en kringbuffer staat de vastlegging toe van data, voor en na een event, voor uitgebreide analyse van willekeurige transiënte events en golfvormen.
- Uitgebreide, meer kanaals I/O systemen kunnen worden samengesteld met gebruikmaking van een enkele high-speed DMA carrier board met interface mogelijkheid van max. 4 slave carrier boards; elke carrier kan max. 3 I/O of signaalvormings-instrumentatie modules bevatten waardoor duizenden combinaties van I/O functies kunnen worden gekozen.
- Data transfers kunnen worden geregeld d.m.v. interrupts, polling, on-board klok of externe trigger.
- Frame maps die de I/O adressen bevatten kunnen eenvoudig worden opgezet en gewijzigd.

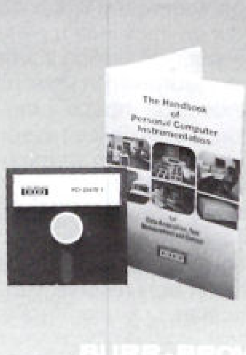
Complete, zeer snelle software

Nieuwe pakketten van top prestatie modulaire software vergemakkelijken de toepassing van de DMA carrier board met simpel te gebruiken "high level" calls en commando's. De software ondersteunt de gehele familie van PCI-20000 modules en voorziet in een interface voor meerdere computertalen, n.l. BASIC, C, Turbo Pascal en ASYST.

Voor volledige informatie kunt u bellen of schrijven naar:

Burr-Brown International B.V.
Postbus 7735
1117 ZL Schiphol

Tel: 020 - 470590
Fax: 020 - 470357
Tlx: 13024



standnr. 342
Europahal

BURR-BROWN®

High Performance PC Data Acquisition Systems

daarom verregaand ingericht voor snelle uitwisseling van lange datablokken. Kenmerken van dergelijke concepten, schematisch voorgesteld in fig. 10, zijn een zeer groot werkgeheugen (bijvoorbeeld 4 Mbyte) en rechtstreekse data-uitwisseling met de buffergeheugens via DMA *(direct memory access)* zonder tussenkomst van de systeemprocessor.

Hieruit volgt dat het niet mogelijk is conventionele *in-circuit*-testers aan te passen of uit te breiden voor het beproeven van LSI/VLSI-componenten. Anderzijds voldoet de geheugenarchitectuur van moderne FKT-systemen aan de eisen van een combinatie-testsysteem.

AANVULLENDE EMULATIETECHNIEKEN

VLSI-kaarten zijn meestal ontworpen rond een microprocessor en worden bestuurd via één of meer bussen. Wil het ATS in staat zijn afzonderlijke functieblokken te beproeven dan moet het deze blokken ook via de bus kunnen besturen. Om ook (V)LSI-kaarten met een busstructuur afdoende te kunnen beproeven, moet een combinatie-tester zijn ingericht voor aanvullende diagnosetechnieken. Een verbetering van de foutdekking is bij microprocessor-kaarten mogelijk met behulp van een drietal emulatiemethoden:

- microprocessor-emulatie;
- geheugen-emulatie;
- buscyclus-emulatie.

We zullen deze methoden en de voordelen en nadelen ervan kort toelichten.

MICROPROCESSOR-EMULATIE

Microprocessor-emulatie is een inmiddels zeer bekende techniek, toegepast bij microprocessor-ontwikkelsystemen. Voor de ontwerper van microprocessorsystemen is een microprocessor-ontwikkelsysteem een krachtig hulpmiddel bij de evaluatie en integratie van elektronica en programmatuur. Het ontwikkelsysteem emuleert (of „substitueert") daarbij de microprocessor van het doelsysteem. Dit wil zeggen dat de microprocessor uit het doelsysteem is verwijderd en dat het ontwikkelsysteem, dat daartoe is uitgerust met een microprocessor van hetzelfde type, alle processorfuncties overneemt. De ontwerper kan dan interactief de microprocessor-instructies wijzigen, het doelsysteem alle mogelijke functies laten uitvoeren en nagaan of de combinatie van schakeling en programmatuur aan alle ontwerp-specificaties voldoet.

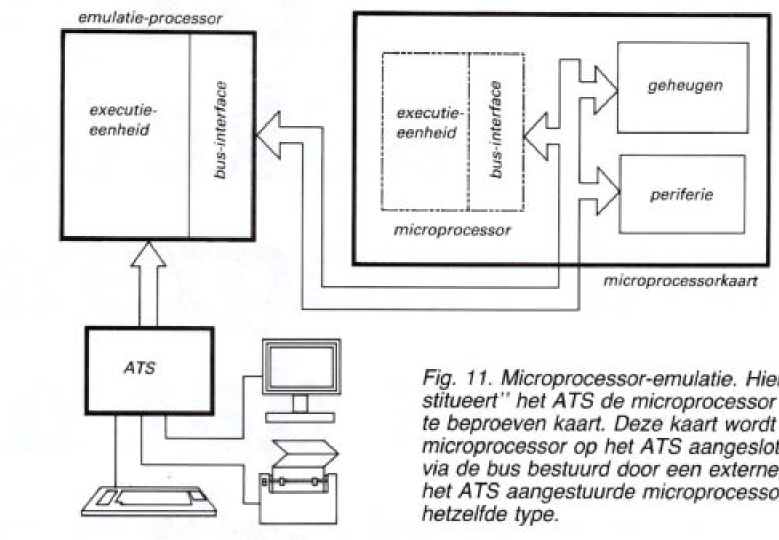


Fig. 11. Microprocessor-emulatie. Hier „substitueert" het ATS de microprocessor van de te beproeven kaart. Deze kaart wordt zonder microprocessor op het ATS aangesloten en via de bus bestuurd door een externe, vanuit het ATS aangestuurde microprocessor van hetzelfde type.

Zonder fundamentele problemen kunnen ook FKT-systemen (en combinatie-testers) deze emulatietechniek adopteren. In dat geval wordt de te beproeven kaart zonder microprocessor en bijbehorende businterface op het ATS aangesloten, zie fig. 11. Tijdens het beproeven wordt de kaart via de bus bestuurd door een identieke externe microprocessor, die op zijn beurt wordt aangestuurd vanuit het testsysteem. Aldus kan een reeks geschikte testinstructies worden ingevoerd om verschillende delen van de kaart te activeren.

Programmering van de microprocessor gebeurt steeds in de natale code van die processor (bijvoorbeeld de assembleertaal voor de 8080 of de 64000). Dit is dezelfde programmeertaal als de ontwerpers gebruiken, zodat reeds geschreven testroutines veelal direct bruikbaar dan wel eenvoudig bruikbaar te maken zijn voor het ATS. Voorts leent de natale processorcode zich uitstekend voor het creëren van lange testvectoren en veel busactiviteit. Een groot voordeel is bovendien dat alle aan de kaart toegevoerde stimuli geen gesimuleerde maar „echte" signalen zijn, immers opgewekt door een voor de kaart bestemd type microprocessor. Ook de communicatie met periferieschakelingen zal daarom automatisch correct verlopen.

Als voornaamste nadelen van microprocessor-emulatie gelden:

- voor elk type microprocessor moet de testprogrammeur de specifieke assembleertaal beheersen;
- beperkte diagnostische faciliteiten;
- beperkte diagnoseresolutie voor niet direct op de bus aangesloten schakelingen.

Voor een belangrijk deel zijn deze nadelen terug te voeren tot het feit dat microprocessor-emulatie van oorsprong een techniek is voor toepassing in ontwikkelingslaboratoria en niet speciaal is toegesneden op het beproeven van massaprodukten. Dit uit zich duidelijk in de beperkte mogelijkheden voor automatische foutdiagnose. In het beste geval kan de testprogrammeur, indien hij de natale programmeertaal goed beheerst, in de testroutine diagnostische faciliteiten inlassen. De doeltreffendheid van die routines blijft echter zeer beperkt en het concept vraagt veel programmeertijd. Ook is het niet mogelijk om te „sleutelen" aan de timing-specificaties van individuele signalen. Zodoende is het beproe-

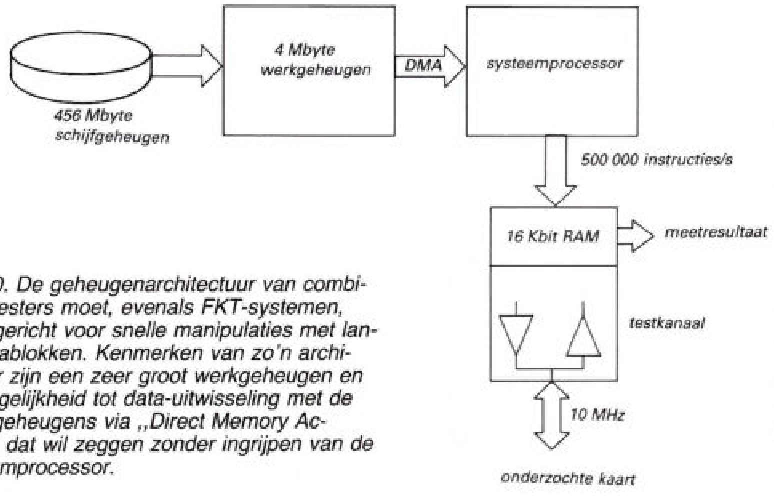


Fig. 10. De geheugenarchitectuur van combinatie-testers moet, evenals FKT-systemen, zijn ingericht voor snelle manipulaties met lange datablokken. Kenmerken van zo'n architectuur zijn een zeer groot werkgeheugen en de mogelijkheid tot data-uitwisseling met de buffergeheugens via „Direct Memory Access", dat wil zeggen zonder ingrijpen van de systeemprocessor.

Gate arrays die u zelf telkens weer kunt programmeren. Is dat niet wonderbaarlijk?

De nieuwe gate arrays van Xilinx zijn door de gebruiker zelf softwarematig te programmeren en te **herprogrammeren.** Het in-funktie aanpassen en testen is op ieder moment mogelijk en geeft daarmee **unieke logische vrijheid.**

Nu van de plank leverbaar gate arrays met1200 en 1800 gate equivalenten en een maximum snelheid van 70 Mhz.
Zeer complexe schakelingen zijn met behulp van één circuit te realiseren. De besturingsgegevens worden in (E)PROM of op floppy disk opgeslagen. Wijzigen wordt hierdoor zeer eenvoudig. Door middel van battery-back-up is het zelfs mogelijk zonder enig extern geheugen te funktioneren.

Door te kiezen voor de Logic Cell Array van Xilinx bespaart u:

- **tijd,** dankzij ontwerpen en in-funktie testen binnen uw eigen onderneming
- **(print)ruimte,** dankzij vervanging van wel 75 MSI/SSI circuits
- **investering,** door gebruik van de PC XT/AT voor het ontwikkelen van de applikatie, maar ook door het op voorraad houden van slechts één type circuit.

De LCA is ook leverbaar voor uitgebreide temperatuursbereiken en konform MIL specifikatie.

Vergelijking van Application Specific IC's

Eigenschappen		Type: Programmable logic devices	Logic cell arrays	Gate arrays en standaard cellen
Bruikbare gate equivalenten		< 300	1000-1500	300-10.000
Flexibele architektuur		nee	ja	ja
Op lokatie programmeerbaar		ja	ja	nee
Herprogrammeerbaar		nee (i/h algemeen)	ja	nee
In-circuit programmeerbaar		nee	ja	nee
Prijs/prestatie verhouding	kleine aantallen	zeer goed	zeer goed	slecht
	grote aantallen	redelijk	goed	zeer goed
	ontwerp-kosten	geen	geen	ƒ 25.000/ ƒ 75.000
Ontwikkeltijd		enkele dagen maximaal	enkel dagen maximaal	3-9 maanden
Het gemak van foutdetektie en -korrektie		redelijk	uitstekend	slecht

Voor meer informatie vult u de antwoordkaart in, of u neemt direkt kontakt op met Rodelco Electronics.

Takkebijsters 2, Postbus 6824, 4802 HV Breda,
Telefoon 076-784911, Telex 54195,Fax 076-710029

RODELCO electronics

DITMAAL IN HET VOETSPOOR VAN DE UITVINDER XILINX

ven onder „worst-case"-omstandigheden een moeilijke zaak. Er wordt geen absolute zekerheid verkregen dat een kaart in elk willekeurig eindsysteem en met elke later geplaatste microprocessor probleemloos zal werken.

Het punt van de beperkte diagnoseresolutie heeft betrekking op die componenten waartoe de microprocessorbus geen rechtstreekse toegang geeft. Te denken is hierbij aan seriële en parallelle poorten. Om met testvectoren tot zulke componenten te kunnen doordringen is de programmatuur niet krachtig genoeg. Weliswaar beschikken sommige emulatie-testers voor dit doel ook over testkanalen, maar deze hebben doorgaans beperkte, statische faciliteiten.

GEHEUGEN-EMULATIE

Simpel voorgesteld, werkt een microprocessor als volgt. Direct na inschakeling haalt de microprocessor vanaf een bepaald adres een instructie uit het geheugen, interpreteert die instructie en voert deze vervolgens uit. Daarna volgt het ophalen, interpreteren en uitvoeren van een nieuwe instructie uit het volgende adres, enz. Stellen we ons nu voor dat in het geheugen op een microprocessorkaart een speciaal testprogramma is geladen, dan zal de microprocessor dat programma na inschakeling dus stapsgewijs afwerken.

Geheugen-emulatie is een additionele beproevingstechniek die evenals microprocessor-emulatie geschikt is voor toepassing bij FKT-systemen en combinatie-testers. Bij geheugen-emulatie wordt de te beproeven kaart compleet met microprocessor aan het ATS aangeboden. Het ATS beschikt zelf over een emulatiegeheugen dat vanuit het ATS wordt geladen met een testprogramma, zie fig. 12. Via de bus heeft de microprocessor van de kaart tevens toegang tot het emulatiegeheugen, zodat de kaart onder besturing van de eigen microprocessor het testprogramma afwikkelt. Hieruit volgt in vergelijking met microprocessor-emulatie het voordeel dat ook de kaart-microprocessor zelf wordt beproefd.

Beide emulatiemethoden bieden vooral de mogelijkheid om het kaartgeheugen zeer uitvoerig te beproeven, een gebied waar ICT-systemen het laten afweten. Uiteraard moet het testprogramma daartoe wel voldoende diagnostische routines bevatten. Bijvoorbeeld om uit een patroon van falende geheugenacties te kunnen bepalen of een afwijking te wijten is aan een decodeerprobleem, een bitfout of een defect geheugen-IC.

BUSCYCLUS-EMULATIE

In grote lijnen heeft geheugen-emulatie dezelfde nadelen als microprocessor-emulatie: zeer beperkte diagnosemogelijkheden voor niet direct op de bus aangesloten componenten, geen mogelijkheden om timing-marges te veranderen en tijdrovende programmering. Ook bij integratie van deze technieken in een combinatie-tester, blijft het feit bestaan dat het systeem tijdens een emulatiecyclus alleen via de bus toegang heeft tot de kaart. Bij beide emulatiemethoden heeft de microprocessor alleen invloed op de „huishouding" van de onderzochte kaart. Beïnvloeding van het ATS (om bijvoorbeeld bepaalde punten van de kaart naar „1" of „0" te forceren) is niet mogelijk.

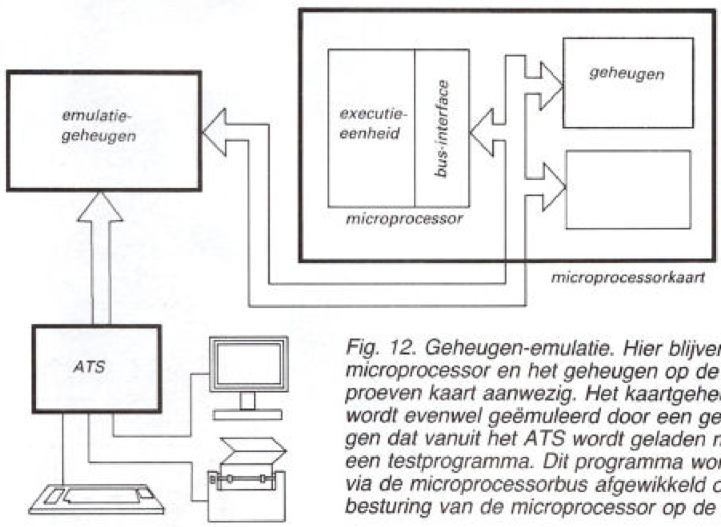


Fig. 12. Geheugen-emulatie. Hier blijven de microprocessor en het geheugen op de te beproeven kaart aanwezig. Het kaartgeheugen wordt evenwel geëmuleerd door een geheugen dat vanuit het ATS wordt geladen met een testprogramma. Dit programma wordt dan via de microprocessorbus afgewikkeld onder besturing van de microprocessor op de kaart.

Een bijzonder krachtige emulatietechniek die deze nadelen niet kent en geschikt is voor integratie in elk voldoende krachtig combinatie-testsysteem, is *buscyclus-emulatie*. Fig. 13 toont het principe van deze techniek. Evenals in de figuren 11 en 12, is de microprocessor hier voorgesteld door twee hoofdgedeelten: de executie-eenheid (aritmetische eenheid) en de bus-interface. Om via de bus met de buitenwereld te communiceren, beschikt een microprocessor in principe over vier lees/schrijf-instructies, bekend als *I/O READ/WRITE* en *MEMORY READ/WRITE*. Bij buscyclus-emulatie genereert het ATS deze instructies, nadat het de busbesturing heeft overgenomen van de microprocessor op de onderzochte kaart. De eenvoudigste manier waarop het ATS deze „machtsgreep" kan uitvoeren, is door toevoering van een *bus request* aan de microprocessor (zoals gebeurt bij DMA-besturing), die daarop de bus-interface in „tri-state" plaatst. In deze toestand zijn de data- en adresuitgangen hoogohmig en heeft het testsysteem de volledige zeggenschap over de bus gekregen.

Het ATS kan de busbesturing overnemen via de eigen testkanalen. Programmering van de stimuli op de bus gebeurt op basis van het busprotocol voor de desbetreffende microprocessor en de daarvoor geldende timing-specificaties. Ten opzichte van de twee eerdergenoemde emulatietechnieken biedt buscyclus-emulatie een veel grotere flexibiliteit. Met een bescheiden aantal FKT-testkanalen kan de combinatie-tester hier zelf de microprocessor simuleren. Alle overblijvende willekeurig programmeerbare kanalen blijven echter via de naaldadapter volledig beschikbaar. Bijvoorbeeld om met ICT-methoden de niet via de bus adresseerbare delen of componenten op de kaart te isoleren en door ICT of FKT afzonderlijk te beproeven. Daarenboven heeft de testprogrammeur ook de gewenste vrijheidsgraad in het tijddomein; hij kan nu door modificatie van de buscyclustijden ook „worst-case"-condities voorschrijven.

Natuurlijk kent ook buscyclus-emulatie niet alleen maar voordelen. Als nadeel kunnen we aanmerken dat de microprocessor op de onderzochte kaart tijdens het beproeven buiten schot blijft (evenals bij microprocessor-emulatie het geval is). Andere nadelen zijn de tamelijk complexe programmering en de noodzaak om in bepaalde gevallen wacht-perioden (bijvoorbeeld voor „handshaking" met langzame of asynchrone periferie) en klokstimuli in het busverkeer te kunnen inlassen. Deze laatste nadelen zijn echter niet fundamenteel maar vereisen additionele technieken en programmering.

Programmering van de buscyclus-emulatie is weliswaar een tijdrovende zaak, maar behoeft voor een bepaald type microprocessor slechts eenmaal te gebeuren, aan de hand van de voorgeschreven tijdspecificaties en busprotocollen. Zodoende kan dit plaatsvinden bij de ATS-fabrikant, die een busemulatie-bibliotheek voor alle relevante microprocessoren kan toevoegen aan de systeem-programmatuur van het ATS. De testprogrammeur kan zijn aandacht dan volledig concentreren op de vraag welke buscyclussen nodig zijn voor een bepaalde diagnose. Bovendien is buscyclus-emulatie niet per definitie gebonden aan een microprocessorbus. Ook andere bussystemen *(Versabus, Multibus*, enz.) lenen

NIEUWS OM RODE OORTJES VAN TE KRIJGEN:

het strijkijzer- en soldeertijdperk is voorbij!!

daisy
SYSTEMS CORP.

Omdat er nu de ontwerpsystemen van Daisy zijn voor 'breadboard-less design'.
Dat betekent rechtstreeks ontwerpen op het scherm.
Zonder soldeerbout en zonder strijkijzer om de boel glad te strijken.
Met alle mogelijkheden van experimenteren en simuleren, met aantoonbaar betere kansen dat uw ontwerp ook direkt werkt!

Technische specificaties:

- UNIX™ operating system met uitbreidingen voor CAE
- Digitale en analoge simulaties
- Bibliotheken voor TTL, CMOS, ECL etc.
- Ondersteuning PLD ontwerp

Voor meer informatie vul de bon in of bel direkt met onze afdeling Computertechniek, telefoon 015-609803.

KONING EN HARTMAN

Energieweg 1, Postbus 125, 2600 AC Delft, Telefoon 015-609906.

BON voor meer info over DAISY ONTWERP SYSTEMEN

Naam :
Bedrijf :
Afdeling :
Adres :
Postkode :
Plaats :
Telefoon :

In open envelop zonder postzegel sturen aan Koning en Hartman, Antwoordnummer 10160, 2600 VD Delft.

86A401

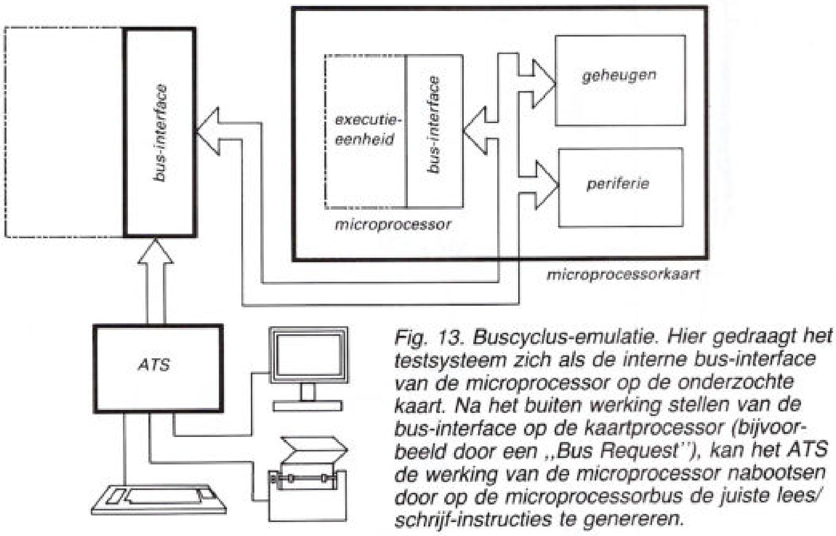


Fig. 13. Buscyclus-emulatie. Hier gedraagt het testsysteem zich als de interne bus-interface van de microprocessor op de onderzochte kaart. Na het buiten werking stellen van de bus-interface op de kaartprocessor (bijvoorbeeld door een „Bus Request''), kan het ATS de werking van de microprocessor nabootsen door op de microprocessorbus de juiste lees/schrijf-instructies te genereren.

zich voor emulatie door een kaarttestsysteem.

TOEKOMSTIGE ONTWIKKELINGEN

In de twee delen van dit artikel is een globaal beeld gegeven van de ontwikkeling die automatische kaarttestsystemen vanaf het begin van het SSI-tijdperk hebben doorgemaakt. Zo hebben we kennisgemaakt met de voordelen en beperkingen van functioneel beproeven en in-circuit-beproeven. Om de testproblematiek van de hedendaagse VLSI-kaarten effectief het hoofd te kunnen bieden, bleken deze methoden op diverse punten ontoereikend. ATS-fabrikanten hebben daarom de laatste jaren met veel inventiviteit gewerkt aan de ontwikkeling van krachtigere en flexibelere testsystemen. Combinatie-testers, aangevuld met speciale emulatietechnieken, zijn hiervan een sprekend voorbeeld.

Overigens komt momenteel niet zozeer het concept van kaarttestsystemen op zichzelf, maar vooral de totale produktie-filosofie het meest voor herziening in aanmerking. Enerzijds zijn fabrikanten door de concurrentie gedwongen nieuwe produkten snel op de markt te brengen. Anderzijds kost het steeds meer tijd om complexere produkten te ontwikkelen. Verkorting van de totale doorlooptijd tussen produktidee en eindprodukt is daarom meer dan ooit geboden. Allerwege kunnen we dan ook de ontwikkeling naar verregaande integratie van de verschillende ontwerp- en produktieprocessen waarnemen.

Deze integratie kan alleen effectief zijn wanneer de in deze stadia gebruikte computer-hulpmiddelen onderling gegevens kunnnen uitwisselen. De bij het ontwerpen gebruikte CAE-systemen moeten hun informatie zonder problemen kunnen overdragen aan CAM-apparatuur. In het ideale geval moeten de simulatievectoren uit het CAE-systeem als testvectoren kunnen worden overgedragen naar een IC-tester en vandaaruit naar het kaarttestsysteem. Behalve goede interfaces, vereist dit in de eerste plaats de werkelijke bruikbaarheid van de overgedragen informatie. Het heeft immers weinig zin om met een CAE-systeem testvectoren te creëren, die het testsysteem niet kan verwerken.

In toenemende mate moeten ontwerpers daarom rekening houden met de mogelijkheden om hun produkt efficiënt te beproeven. Dit geldt zowel voor complete kaarten als voor de afzonderlijke IC's. Van verschillende zijden zijn al oplossingen aangedragen. We kunnen daarbij denken aan de zogenoemde LSSD-technieken *(level scan sensitive design)* voor complexe digitale kaarten en aan de ontwerp-recepten die diverse halfgeleiderfabrikanten hanteren om de testbaarheid van complexe IC's te vergemakkelijken.

Dat de evolutie van kaarttestsystemen steeds een afgeleide is van de voortschrijdende ontwikkelingen in de elektronica, betekent automatisch dat die evolutie nog lang geen eindstadium heeft bereikt. Inmiddels bestaan er verschillende oplossingen voor het beproeven van printkaarten met dubbelzijdige bedrading en oppervlaktemontage-componenten. En vandaag al vinden in sommige testsystemen vormen van kunstmatige intelligentie een nuttige toepassing. Om een eenduidige diagnose van foutoorzaken te stellen, kan kunstmatige intelligentie helpen bij de interpretatie van complexe foutenbeelden. Op basis van specifieke algoritmen neemt het ATS dan zelf beslissingen en genereert wanneer nodig eventuele additionele testpatronen. Zo is het mogelijk een defect IC te selecteren uit twee of meer IC's die elkaar, bijvoorbeeld via een bus, wederzijds beïnvloeden. Zeker lijkt dat dergelijke diagnosefaciliteiten in de toekomst sterk aan belang zullen winnen.

Inl.: Teradyne Benelux Inc., Antwerp Tower, De Keyserlei 5, bus 5, 2018 Antwerpen (09-32) (0)3 2339271. □

K.V.G. hoogwaardige kwartskristalprodukten voor iedere professionele toepassing

in een zeer groot frequentie bereik:
• kwartskristallen • kristalfilters
• oscillatoren - OCXO
- TCXO
• microprocessor kristallen in zowel de ECONOMY-LINE als de GOLDEN-LINE
• ultrasonore kwartsplaten

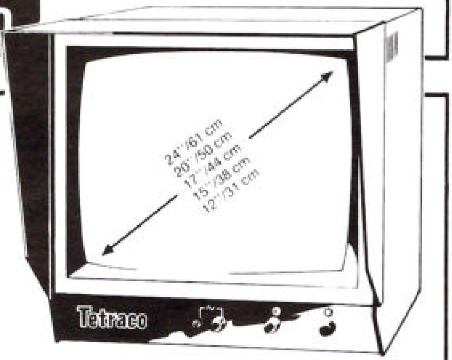
Zowel in standaarduitvoering als op specificatie!

De geavanceerde K.V.G.-technieken staan garant voor:
• zeer nauwkeurige tolerantie • grote temperatuurstabiliteit • schok- en trillingsbestendigheid
• zeer geringe oudering
Bel of schrijf voor meer informatie!

Agent voor de Benelux:
HESTEL ELECTRONICA B.V.
Postbus 289 - 3730 AG De Bilt - Tel. 030-762180 - Telex 40751 hes nl.

TECHNIEK

Tetraco



Universele monochrome

MONITOREN en DISPLAY UNITS

oplossend vermogen	: 10^6 pixels
bandbreedte	: 40MHz - 100MHz
lijnfrekwentie	: 15kHz - 92kHz
beeldfrekwentie	: 45Hz - 120Hz
ingangssignaal	: composite of gescheiden
uitvoering	: in kast of op chassis
standaard fosfors	: wit, papierwit, groen, oranje, geelgroen

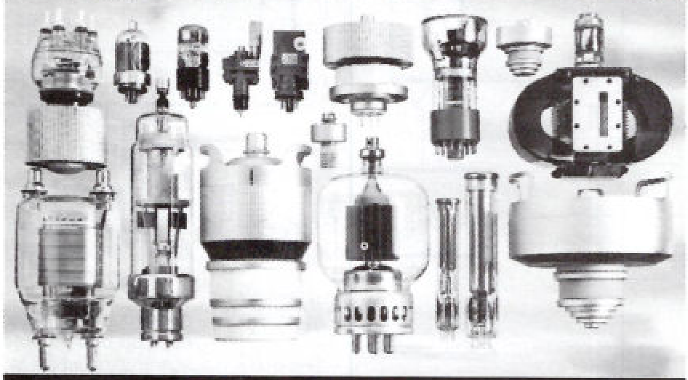
Tetraco monitoren kunnen aan ieder systeem worden gekoppeld. Het ontwerp is zo flexibel, dat ze geleverd kunnen worden voor iedere lijnfrekwentie. De constructie is solide genoeg voor gebruik op zee.

Tetraco monitoren worden onder andere toegepast:
- als volgmonitor. Ze kunnen aan ieder terminal worden aangesloten. Bijv. 12" om patienten mee te laten lezen, 24" voor cursussen en demonstraties.
- op schepen. Door de hoge helderheid en het goede contrast zijn ze in vol zonlicht goed afleesbaar. Door de hoge bandbreedte zijn ze ook bij lage helderheid in het donker goed afleesbaar.
- voor CAD systemen. Door de hoge lijnfrekwenties kan men een groot aantal lijnen per beeld halen zonder interliniëring, waardoor problemen als flikker, lijnparing en inbranden worden vermeden.
- bij procesbesturing. Medium resoluties (bijv. 576x432) kunnen worden gerealiseerd met hoge lijn- en beeldfrekwenties. Het briljante, gestoken beeld is op afstand uitstekend afleesbaar. Zelfs met snelle, high efficiency fosfors is er geen spoor van flikker.

Tetraco F.Rooseveltlaan 57 4818 KB Breda 076-222660 tx 74397

veelal voorradig en.... tegen scherpe prijzen!

- Radio- en TV buizen
- Monitorbuizen
- Camerabuizen
- Zendbuizen
- Magnetrons
- Klystrons
- HF transistoren

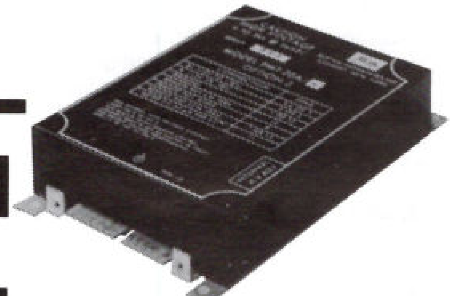


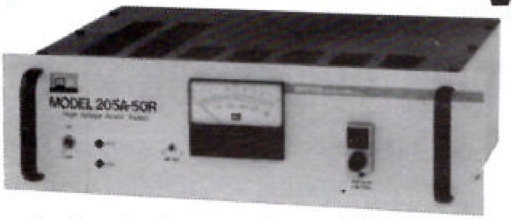
Uw specialist.!

RADIOHUIS VAN DER BEND

Hoogstraat 149, Schiedam
Westhavenplaats 32, Vlaardingen
Tel. (010)4267568 Tlx: 26760

PRECISIE HOOGSPANNINGS-VOEDINGEN





BERTAN

- Laboratoriumvoedingen tot 50 KV. Optie: IEEE - 488 interface.
- CRT voedingen met instelbare anode-, focus- en grid-spanning voor inbouw en testdoeleinden.
- Nukleaire instrumentatie voedingen in NIM-uitvoering.
- Modulaire hoogspanningsvoedingen in AC/DC en DC/DC uitvoering.
- Elektronische hoogspanningsbelastingen.
- Hoogspanningsdelers tot 60 KV.

Vraag vrijblijvend dokumentatie aan bij:

KLAASING ELECTRONICS B.V.

BENELUXWEG 27, 4904 SJ OOSTERHOUT,
TEL.: 01620-81600,DOORKIESNUMMER 81624/696, TELEX: 54598, FAX: 01620-56500.

DE SHERLOCK HOLMES VOOR SOFTWARE ANALYSE

Sedert de introduktie van logic analyzers is de Softanalyst van Northwest Instrument Systems de meest revolutionaire ontwikkeling. De Softanalyst is speciaal ontworpen voor diepgaand onderzoek van software, geschreven in de hogere programmeertalen. Hij is taal- en microprocessor onafhankelijk daar gebruik wordt gemaakt van de adressen uit de symbol-table.

Drie analyzers in één

Met de Softanalyzer zijn 3 nieuwe onderzoeksgebieden bereikbaar geworden.

1. **Performance analyses**
   Deze bestaan uit de volgende onderdelen:
   - Programma-aktiviteiten, het meten/registreren van de tijdsduur van programma-onderdelen.
   - Tijdsduurmeting, het meten/registreren van tijdsduur en -interval van programma-onderdelen.
   - Gebeurtenistelling, meten/registreren van aantal tijdseenheden binnen een gespecificeerd programma.
   - Variabelen aktiviteit, het geven van waardenoverzicht van een bepaalde variabele.
2. **Symbolic trace**
   Dit is een meting waarbij de programma 'flow' wordt aangegeven.
3. **Code map**
   - geeft aan of een bepaalde module al dan niet is uitgevoerd
   - geeft de stack- en heapdiepte.

NWS

Met de bon haalt u uitgebreide dokumentatie in huis. Telefonische reakties zijn uiteraard ook welkom.

BON Graag ontvangen wij direkt uitgebreide dokumentatie over: NORTHWEST SOFTANALYST

Bedrijf: ....

t.a.v.: ....

Adres: ....

PC/Plaats: ....

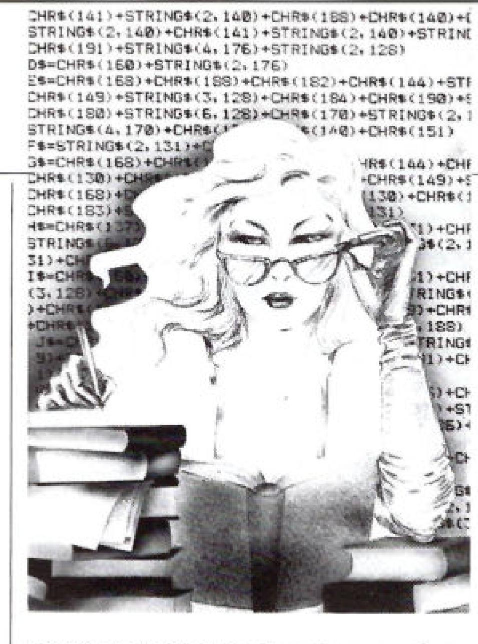
Coupon zenden in gesloten ongefrankeerde envelop aan Air Parts Electronics, Antwoordnummer 57, 2400 VB Alphen a/d Rijn.

6007

AIR PARTS ELECTRONICS

Postbus 255, 2400 AG **Alphen a/d Rijn**, Tel. 01720-43221*
Av. Huart Hamoir 1, B19, **Brussel** 1030, Tel. 02-2416460

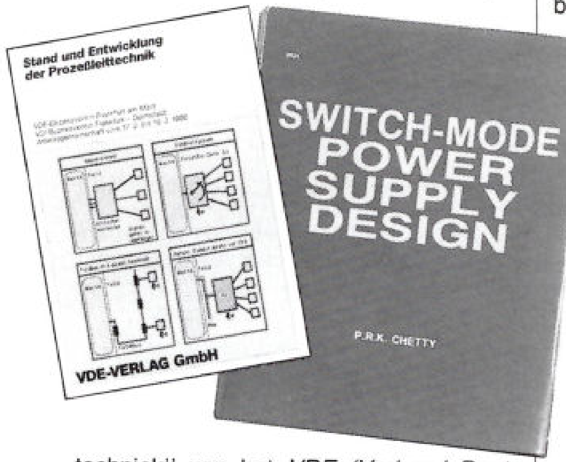
DE TOEKOMST IN ELEKTRONICA



Stand und Entwicklung der Prozeßleittechnik

Redactie: W. Gilson
Uitgave: VDE-Verlag GmbH, Berlijn 1986
ISBN 3-8007-1451-5
152 pag., A5-formaat
Prijs: DM 36

De rol van de automatisering in de procestechniek wordt steeds belangrijker en beïnvloedt steeds meer het ontwerp van nieuwe installaties. Hierover is onlangs het boekje met de titel *,,Stand und Entwicklung der Prozessleittechnik''* verschenen, dat een beschrijving geeft van de laatste stand van zaken en de ontwikkelingstendensen in de procesautomatisering. De uitgave is tot stand gekomen door een gezamenlijk initiatief van de werkgroep ,,besturingstechniek'' van het *VDE (Verband Deutscher Elektrotechniker)* en de werkgroep ,,meet- en regeltechniek'' van het *VDI (Verband Deutscher Ingenieure)*.



Het boekje is geschreven door een viertal auteurs. Eerst geeft een medewerker van *Hoechst*, als gebruiker, zijn visie op de ontwikkeling van procesbesturingssystemen. Vervolgens komen drie fabrikanten aan het woord: *Siemens, Brown, Boverie & Cie* en *Hartmann & Braun*. Hoewel het geen dik boek is, krijgen toch veel onderwerpen de aandacht, zoals de laatste ontwikkelingen op het gebied van communicatieprotocollen, *MAP (Manufacturing Automation Protocol)*, decentrale automatiseringssystemen, data-opslag en dataverwerking. Niet alleen komt de automatisering in de procesindustrie aan bod, maar ook in de stukgoed- en elektriciteitsproduktie.

Elk hoofdstuk is afgesloten met een literatuuroverzicht. Het is jammer, dat een trefwoordenregister ontbreekt. Ook zou een bespreking van PLC's hier op zijn plaats zijn geweest, omdat deze in de automatisering niet meer zijn weg te denken. Niettemin geeft het boekje een duidelijk overzicht van de 'state of the art'. Het kan volgens de uitgever niet alleen dienstig zijn voor de leden van beide verenigingen, maar in het algemeen ook voor een grotere kring vaklieden, studerenden en geïnteresseerden, in het bijzonder voor medewerkers van ingenieursbureau's en stafafdelingen van chemische bedrijven en elektriciteit-produktiebedrijven.

Ing. J.J. Verfaille

Switch-Mode Power Supply Design

Redactie: P.R.K. Chetty
Uitgave: TAB Professional and Reference Books, Blue Ridge Summit (VS) 1986
ISBN 0-8306-2631-X
179 pag., afm.: 24 × 19,5 cm
Prijs: $ 22.95

,,Switch-Mode Power Supply Design'' is een gebundelde verzameling, reeds gepubliceerde artikelen (op conferenties en in professionele tijdschriften) en een aantal die speciaal voor dit boek zijn geschreven. De onderwerpen van het boek gaan over het modelleren, analyseren, ontwerpen en meten van schakelende voedingen, inclusief computerondersteund ontwerpen, praktische schakelingen en betrouwbaarheidsaspecten. De 23 artikelen zijn in een systematische volgorde ondergebracht in een achttal hoofdstukken.

Het eerste hoofdstuk geeft een inleiding op schakelende voedingen. Na een beschrijving van de evolutie in de vermogenselektronica legt de schrijver de nadruk op het belang van de voeding in elk elektronisch apparaat of systeem. Als primaire energiebron hangt de goede werking van elk elektronisch apparaat af van de juiste en betrouwbare werking van de voeding. Daarna volgt een definitie van een voeding, een indeling van de diverse soorten en een korte introductie in de werking van lineaire en schakelende voedingen en in de modellering en analyse van schakelende voedingen.

Het tweede hoofdstuk, dat bestaat uit vijf artikelen, gaat over modelleren en analyseren. Hierin wordt een nieuwe benadering *(CIECA, Current-Injected Equivalent Circuit Approach)* geïntroduceerd voor het modelleren van schakelende gelijkspanningsomzetters. Deze begint met de stroominjectie-benadering en resulteert in een verzameling vergelijkingen die volledig de in- en uitgangseigenschappen beschrijven of in een equivalent lineair model van de schakeling, geldig voor kleine signalen en lage frequenties. Een dergelijke equivalente schakeling is direct te gebruiken in analoge simulatoren, zoals *SPICE*.

Als voorbeeld is de benadering gebruikt voor een omzetter die werkt in de *CIC (Continuous Inductor Conduction)*-modus. Dezelfde benadering is daarna eveneens gebruikt voor het modelleren van omzetters met een gestuurde pulsverhouding en die werken in de *DIC (Discontinuous Inductor Conduction)*-modus en van stroomgestuurde omzetters met een vaste frequentie en die werken in respectievelijk de CIC- en DIC-modus. Ook komt de zogenaamde *Cuk*-omzetter aan bod. Deze bezit de voordelen van zowel de 'buck'- als 'boost'-omzetter, namelijk niet-pulserende in- en uitgangsstromen en de mogelijkheid van verlaging of verhoging van de ingangsspanning. Tevens heeft deze omzetter een optimale topologie en gebruikt het minste aantal componenten.

Hierna volgt een hoofdstuk over het ontwerpen en meten van bovengenoemde gelijkspanningsomzetters. Er worden diverse bouwstenen van een schakelende voeding in detail beschreven en wiskundige modellen ontwikkeld in termen van overdrachtfuncties. Deze maken het mogelijk, een schakelende voeding te ontwerpen op stabiliteit, gewenste bandbreedte, netonderdrukking en transiëntresponsie. Een ,,stap-voor-stap''-procedure is beschreven voor het ontwerpen van de compensatie en geïllustreerd met twee voorbeelden.

De auteur geeft een groot aantal mogelijke compensatienetwerken met hun overdrachtsfuncties. Hierna volgt de meettechniek ter bevestiging van de nauwkeurigheid van het model en het ontwerp. Diverse meettechnieken zijn gegeven voor het meten van de amplitude en fase van de overdrachtsfuncties en de lusversterking. Voor het versnellen van het ontwerpproces komt in hoofdstuk 4 het computerondersteund ontwerpen van schakelende voedingen aan bod. Hierbij is gebruik gemaakt van het CAD-pakket *SPICE-2*.

Het volgende hoofdstuk gaat dieper in op de praktische ontwerpaspecten van schakelende voedingen. Het eerste artikel hiervan gaat over een 2,8 kW 'off-line' *PWM*-balansomzetter. Het behandelt het ontwerpen volgens de ,,stap-voor-stap''-procedure in plaats van de 'trial and error'-benadering, hetgeen resulteert in minder manuren voor de ontwikkeling. Het tweede artikel beschrijft een nieuwe benadering voor het ontwerp van een voeding, waarin een microprocessor is gebruikt als regelaar voor

een *DSR (Digital Shunt Regulator)*. De microprocessor kan men tevens gebruiken voor andere doeleinden, zoals 'battery management' en voor de besturing van een ladings/ontladingsregelaar van een batterij. Het derde artikel gaat over het meerfasebedrijf van zelfoscillerende schakelende voedingen, een methode voor het verminderen van ongewenste (stoor)signalen.

Het vierde artikel analyseert een gelijkspanningsomzetter met een constante uitgangsspanning, waarvan de ingangsspanning onderhevig is aan grote variaties. De schrijver laat zien, dat het rendement lager is bij hoge ingangsspanningen. Hij stelt een nieuwe basissturing voor ter verbetering vanhet rendement.

In de meeste lineaire voedingen is de regulatie slecht als de gewenste uitgangsspanning kleiner is dan de interne referentiespanning. Tevens beperken gewoonlijk bepaalde ontwerpoverwegingen de minimale referentiespanning en daardoor de minimaal te bereiken uitgangsspanning. De schakeling, gepresenteerd in het vijfde artikel heeft een configuratie, waarin men de referentiespanning virtueel op nul Volt kan brengen. Daarmee voorkomt men beide problemen. Eenvoudige veranderingen, zoals het toevoegen van een geschikte component kunnen de prestaties van een voeding aanzienlijk verbeteren. In het zesde artikel zijn hiervan twee voorbeelden gegeven, een voor een lineaire voeding en een voor een schakelende voeding.

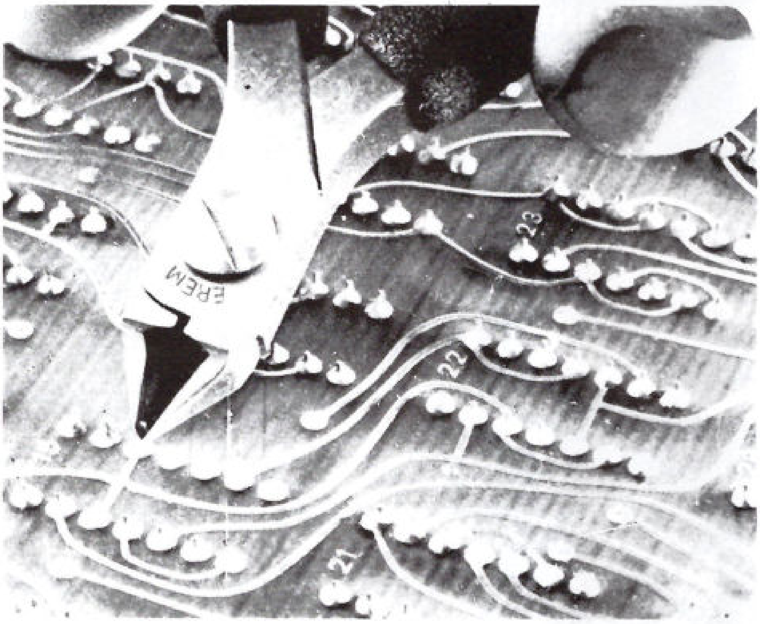
Het zesde hoofdstuk gaat over geïntegreerde schakelingen voor schakelende voedingen. Voordelen hiervan zijn kleinere afmetingen, hogere nauwkeurigheid, betere reproduceerbaarheid, minder paracitaire verschijnselen, lagere kosten, e.d. Het eerste artikel behandelt de speciale IC's voor regeling, beveiliging en instrumentatie van zowel vrijlopende als gestuurde schakelende voedingen. Maar men kan ook gebruik maken van andere IC's. Dit is geïllustreerd in het tweede artikel, waarin een monolithisch geïntegreerde tijdschakeling is gebruikt als regelaar voor een eenvoudige 'step-down'-omzetter, een inverterende 'step-up'-omzetter en een 'step-down'-omzettermet 'current foldback'.

Hoofdstuk 7 bevat twee artikelen die gaan over voedingen in ruimtevaartuigen. Het eerste behandelt een kenmerkende voedingssysteem, dat bestaat uit zonnecellen, een oplaadbare batterij en vermogensconditionerings- en regelelektronica. In het tweede artikel behandelt de auteur een verbeterde conditioneringsmodule voor een gestabiliseerd boordnet. Deze is gebaseerd op een gemeenschappelijke regelmodule die werkt in de parallel-, lading- en ontladingmodus. In het geïntegreerde systeem is tevens gemeenschappelijk gebruik gemaakt van de zware componenten, zoals de zelfinductie voor de lading- en ontladingregelaars en de uitgangscondensator voor de parallel- en ontladingsregelaars.

Het laatste hoofdstuk gaat over de betrouwbaarheid van voedingen, de belangrijkste eis van elk apparaat of systeem. Het eerste artikel hiervan bespreekt de methoden voor het verbeteren van de betrouwbaarheid van elk elektronisch apparaat of systeem, zoals vereenvoudiging van de schakeling of het systeem, een „conservatief" ontwerp, reduceren van de belasting, de juiste keuze van de componenten en de fabricagetechnieken, e.d. Pas als deze mogelijkheden volledig zijn uitgebuit, moet men kijken naar de mogelijkheden van redundantie. Het artikel eindigt met de betrouwbaarheids- en redundantieaspecten die gelden voor voedingen. Het tweede artikel beschrijft diverse benaderingen van de redundantie. Een analyse van de betrouwbaarheid is onderwerp van het derde artikel. Hierin wordt een maat gegeven voor de betrouwbaarheid. Ook is de zogenaamde *FMEA (Fault Mode and Effects Analysis)* gegeven die primair is bedoeld voor het onderkennen en elimineren van, waar mogelijk, kritische 'single-point failures'.

Het boek is volgens de uitgever bedoeld als studieboek over de praktische ontwerpaspecten van schakelende voedingen. Het is echter ook een waardevol naslagwerk over een toepassingsgebied, dat velen zien als een van de belangrijkste doorbraken in de moderne elektronica.

H.J.A. Klappe □



Voor elk werk de juiste tang

Technical Tools laat U kiezen uit een sortering van ruim 300 verschillende tangen. Zijkniptangen, kopkniptangen, striptangen, speciale tangen voor het plaatsen en verwijderen van IC's, enz., enz.

Verder leveren wij een kompleet programma voor de electronica-werkplaats; van Afstelgereedschap tot Zuiglitze.

U kunt het allemaal vinden in onze catalogus. Even bellen!

Tangen van de volgende fabrikaten liggen bij ons op de plank:

BAHCO-Zweden **BELZER**-Germany **EREM**-Swiss
CRESCENT-USA **LINDSTRÖM**-Sweden **XCELITE**-USA

TECHNICAL TOOLS B.V.
Postbus 22031 - Hoogstraat 62-64 - Rotterdam - Tel. 010-125697 en 125874.

V&N electronics bv

Industriepark 25, 2421 LE Nieuwkoop (Z.H.)
Telefoon 01725-9312 Telex 39997
Bank: Rabobank Nieuwkoop, rek. nr. 34.64.20.679

UW TOELEVERANCIER VOOR

- Ontwikkeling en ontwerp elektronica
- Lay-outs ontwerpen (CAD)
- Proto-type (P.C.B.'s) printplaten

- Serie (P.C.B.'s) printplaten
- Componenten pakketten
- Assembly's proto-type

- Assembly's seriematig (CAM)
- Mechanische assemblage
- Draadbomen/frontplaten

Wanneer u met ons van gedachten wilt wisselen omtrent bovenstaande of aanverwante zaken, kunnen wij per omgaande een afspraak met u maken.

Industriepark 25, 2421 LE Nieuwkoop (Z.H.), Tel. 01725-9312

U verkoopt Uw apparaat niet op het uiterlijk...

VAN REIJSEN ELEKTRONIKA B.V.

Schieweg 73 Postbus 5005
2600 ga Delft (015)569216
Fax(015) 566501 Tlx.38126

... maar U onderschat de verkoopfunktie niet!

Het 'gezicht' van Uw produkten verricht een wezenlijk deel van de promotie;

Alleen al daarom vindt ELMA dat Uw ontwerpinspanningen een perfekte behuizing verdienen:

Desk-Top Case Type 32

Een stevige aluminium konstruktie met uitgekiende inbouwmogelijkheden.

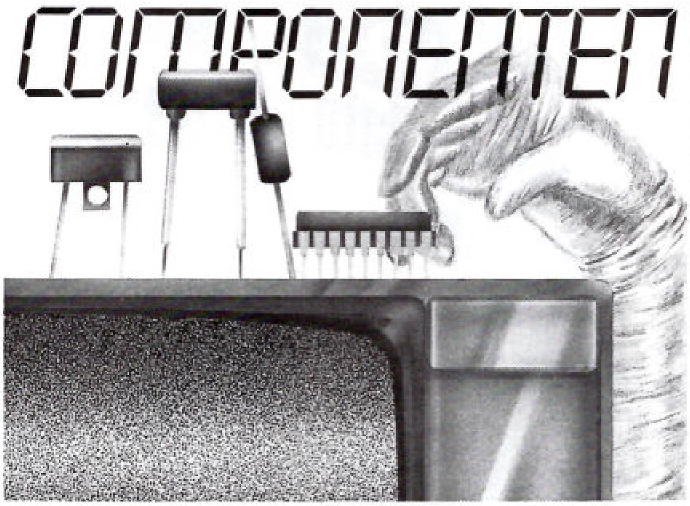
- hoogte 2, 3, 4, of 6HE
- breedte 42, 63, of 84TE
- diepte 260, 340, 420, of 500mm

Accessoires
Front- en achterraam; eurokaart inbouwset; montageframe; handgreep.

Bon

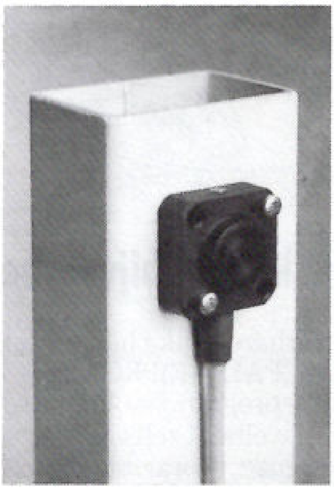
bedrijf ______
naam ______
adres ______
p-kode ______
plaats ______
tel ______

Bon in open envelop zonder postzegel sturen aan Van Reijsen Elektronika BV antwoordnummer 10 155 2600 VB DELFT



NADERINGSSCHAKELAAR

Onder de produktbenaming *Quadroprox* introduceert de Nederlandse fabrikant *Industrial Sensors* een serie inductieve naderingsschakelaars. De componenten zijn volgens de vereiste normen opgebouwd, maar drastisch ingekort en voorzien van een vierkante montageflens, waarin diametrale sleufgaten zijn aangebracht voor eenvoudige montage en nauwkeurige radiale afstelling. De component neemt slechts 20% van de ruimte in van een vergelijkbare, conventionele naderingsschakelaar en is daardoor minder kwetsbaar en gemakkelijk weg te bouwen. De haakse kabeluitvoer voorkomt kabellussen en verkleint de kans op kabelbreuk. De schakelcurve is nauwkeurig gepositioneerd ten opzichte van het montagevlak en de bevestigingsgaten (tolerantie ± 0,2 mm). Het afstellen heeft geen invloed op de schakelnauwkeurigheid en de hysteresis. Een LED-indicator is duidelijk zichtbaar aan de bovenzijde.



De driedraads uitvoering met de type-aanduiding *VNS5* heeft een nominale schakelafstand van 5 mm en een hysteresis van 0,35 ± 0,15 mm. De voedingsspanning is 10 ... 30 Vdc en de maximale schakelstroom 250 mA. Tevens is er een tweedraads uitvoering met de typeaanduiding *VNS5-2*. Met deze naderingsschakelaar is op een eenvoudige wijze circuit- en sensorbewaking, kortsluitsignalering en koppeling aan wisselstroomschakelingen mogelijk. De voedingsspanning is 8 ... 30 Vdc. Net als bij de driedraads uitvoering is de opgenomen stroom in onbekrachtigde toestand 0,7 mA en in bekrachtigde toestand 10 mA. Deze stroomwaarden zijn onafhankelijk van de voedingsspanning. Beide componenten zijn elektrisch beveiligd tegen overspanning en het aansluiten van een verkeerde polariteit.

Inl.: BPI, postbus 2156, 1620 ED Hoorn (02290) 40221.

GLASVEZELINTERFACE

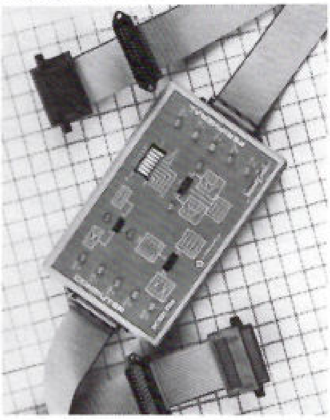
Belling Lee Intec, behorende bij het Britse 'Cambridge Electronic Industries' concern, is specialist in ontwikkeling en fabricage van glasvezelcomponenten en -systemen. Het bedrijf introduceert een 'instant' RS232-glasvezelinterface die direct in bestaande RS232-connectoren wordt geplugd, zonder dat enigerlei aanpassing van computerterminals, printers enz. nodig is. Een extra eigenschap is de keuze-instelling voor DTE (data terminal equipment) of DCE (data communication equipment) d.m.v. twee intern 90° omkeerbare doorverbindingen. Deze glasvezelmodem, type L2840, heeft aan de achterzijde twee standaard SMA glasvezelconnectoren waaruit een volledig duplex glasvezelsignaal aan glasvezelkabels met een diameter van 100 μm of dikker aangeboden wordt.

De standaard lengte waarvoor datatransport mogelijk is bedraagt 1000 meter met een snelheid tot 64 Kb/s. Installatie is dermate simpel doordat de werkspanning van de L2840 ofwel uit de computerterminal of wel extern betrokken wordt, terwijl de glasvezelconnectoren m.b.v. een simpel, apart leverbare automatisch gereedschap kit aan de glasvezelkabel te monteren is. Toepassing op plaatsen waar weinig ruimte voor kabels is of waar beïnvloeding van datasignalen d.m.v. straling plaats vindt.

Inl.:EMC Intech bv, postbus 64, 5070 AB Udenhout, (04241) 2480.

PIENTERE RS232C-KABEL

Ondanks de normalisatie is het aansluiten van RS232C-apparatuur in de praktijk vaak problematisch. Een goed hulpmiddel is de zogenaamde SmartCable. Op basis van deze alles-aan-alles aansluitkabel heeft *IQ Technologies Inc. (VS)* nu de *SmartCable SC821 Plus*



ontwikkeld. In principe is de kabel opgebouwd rond drie schakelaars. Het grote verschil met de voorgaande SmartCable is, dat nu duidelijk afleesbaar is welke verbindingen zijn gemaakt en welke verbroken. Praktisch elke logische kruis- of doorverbindingen zijn mogelijk. Veertien tweekleuren-LED's geven aan, waar men de diverse signalen (waaronder 'handshake') moet zoeken. Daarnaast zijn er een zevental pinschakelaars aanwezig, waarmee men diverse signalen ,,hoog'' kan zetten of kan verbreken.

Volgens de leverancier duurt het aansluiten van onbekende apparatuur aan een RS232C-poortmet behulp van de SC821 Plus nooit meer dan een halve minuut, ook al zijn de aansluitgegevens van beide aansluitingen totaal onbekend. In tegenstelling tot de voorgaande SmartCable, die bestemd is om bestendige aansluitingen te effectueren, is de SC821 Plus zeer geschikt om uit te zoeken, welke kabel men voor een concrete verbinding moet aanmaken.

Om het RS232C-gereedschap zo universeel mogelijk te maken, zijn beide aansluitkabels (computer- en periferie-zijde) uitgerust met zowel een manlijke als een vrouwelijke D25-connector. De SmartCable SC821 Plus is voorzien van een uitgebreide en duidelijke handleiding met 36 verschillende aansluitmogelijkheden. Om deze kabel ook makkelijk mee te kunnen nemen, levert men een degelijke kunstleren paraattas mee.

Inl.: LCI Computer Import BV, postbus 77, 5473 ZH Heeswijk-Dinther (04139) 2981.

EPROM UV-WISTOESTEL

Het EPROM UV-wistoestel *model 1932* heeft een maximale capaciteit om 48 EPROM's tegelijkertijd te wissen.

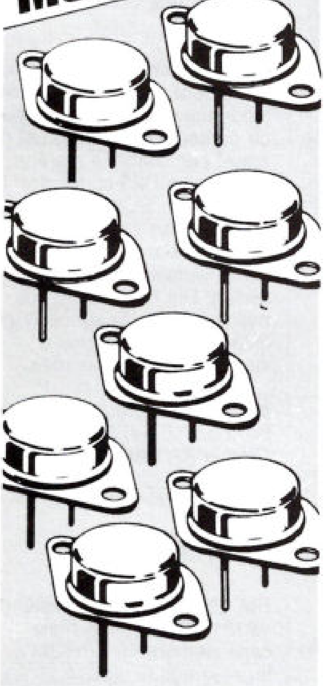
Het instrument bestaat uit een geëloxeerde aluminium behuizing (320 × 220 × 55 mm) waarin zich vier UV-wisbuizen, 8 W/220 V, bevinden. Deze lampen zijn afgedekt door een plaat met vier sleuven (220 × 15 mm) waar overheen de EPROM's kunnen worden geplaatst. De geringe afstand van de buizen tot de wissleuven waarborgt een optimale bestraling over de gehele sleufruimte en een bovendien een korte wistijd.

Het instrument is uitgevoerd met een elektronische tijdchakelaar, max. 25 min. instelbaar. Zodra de start-drukknop is ingedrukt geeft een controlelamp aan dat het wissen wordt uitgevoerd. Een beveiligingsschakelaar is ingebouwd, die bij het per abuis openen van de deksel de wislamp uitschakelt.

Inl.: AIM Productions, Industrieterrein Bullewijk, Kollenbergweg 2, 1101 AS Amsterdam (020) 976463. □

MOTOROLA

POWER MOS FET'S



verkrijgbaar in veel verschillende typen, o.a.:

- BUZ
- IRF
- MT

leverbaar in verschillende typen behuizingen zoals:
T03
T03P
T0220
T039
SO

24 typen leverbaar in P-Channel

Lage r_{DS}on

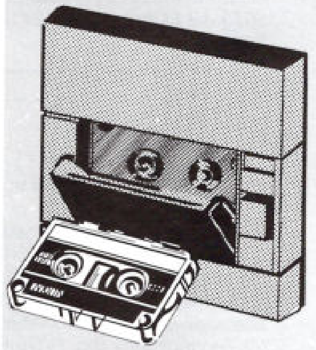
Manudax

postbus 25, 5473 ZG Heeswijk-Dinther, Holland
tel. 04139-2951, telex 74810,
facsimile 04139-1009 (aut)

5310

PHILIPS

Digitale Data Recorder MDCRII



De Philips MDCRII is een professioneel, high-precision opslagmedium dat een uiterste aan betrouwbaarheid kombineert met uiterst bescheiden afmetingen.

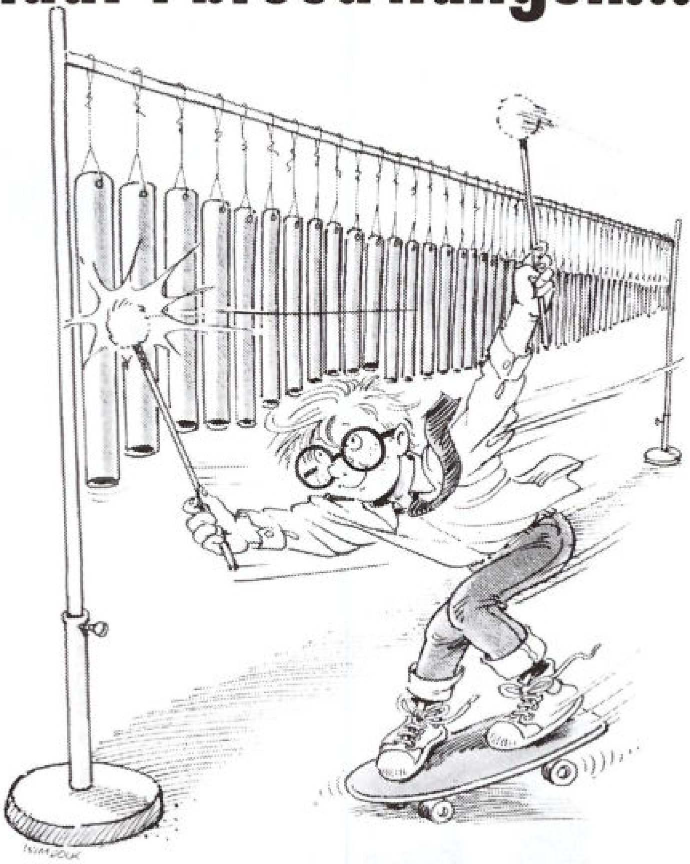
- Opslag 2 x 100 kByte
- Transmissiesnelheid 9600 b/sec
- Kompakt van bouw LxBxH 81x91x45/27 mm
- Mobiel
- Low cost
- Low power
- Uitstekend alternatief voor FDD's

Manudax

postbus 25, 5473 ZG Heeswijk-Dinther, Holland
tel. 04139-8895, telex 74810,
facsimile 04139-1009 (aut)

5340

Wie't breed heeft, laat 't breed hangen...



programmeerbare logika, bijvoorbeeld

Immers, van programmeerbare logika hangt heel veel af. De juiste keuze maken: PALs, (E)PROMs of EEPROMs, misschien fuse programmable controllers, single chip processoren of wellicht zelfs gate arrays. Laat u, bij die moeilijke keuze, vooral 't hoofd niet hangen: wij bieden u in brede trekken àl deze soorten programmeerbare logika. Een bijzonder veelzijdig en breed pakket kwalitatief hoogwaardige en zeer geavanceerde programmeerbare bouwstenen van AMD en Hitachi, goed gedokumenteerd en mét de nodige technische ondersteuning en adviezen!

Kortom: het breedst mogelijke programmeerbare produktenpakket én: een team dat desgewenst ook de uitgelezen programmering voor u verzorgt.
Maatwerk dat klink als een klok:

Arcobel bv daar zit muziek in!

mikro-elektronika innovatie centrum

Griekenweg 25, 5342 PX Oss
Postbus 344, 5340 AH Oss / Telefoon 04120-30335*
Telex 37489 / Fax nr. 04120-30635.

U kent ons al meer dan 30 jaar als producent van naam- en typeplaten en front- en bedieningspanelen, voor alle takken van industrie.
Dat hebben we in de vingers.

Of kent u ons als membraanschakelaarfabrikant? (membrane keyboards). Dat doen we al vele jaren. En blijkbaar zo goed, dat we sinds 1980 nêêrlands grootste en betrouwbaarste producent zijn.

B.V. De Naamplaat, producten van aluminium, messing, rvs, polyester en polycarbonaat.
Gemaakt volgens uw specificaties met als vaste kenmerken: betrouwbaar, laag in prijs en snel geleverd.

Meer weten?

Vraag onze documentatie.

Fiarex 87
STAND Z 108

Hardenberg
7770 AA pb.39
Nw. Haven 12
Tel. 05232-61553*
Telex 36223

BV DE NAAMPLAAT

Fabriek van technische naamplaten en membraanschakelaars

ASI ADVANCED SEMICONDUCTOR INC.

☐ MICROWAVE DIODES

- Point contact mixer.
- Point contact detector.
- Schottky mixer.
- Schottky detector.
- PIN/NIP Switching.
- Tuning.
- Multiplier.
- Step Recovery.
- Parametric Amplifier.
- Beam lead mixer.
- Beam lead detector.
- Beam lead pin.
- HF/VHF/UHF Hyperabrupt.
- Limiter.

☐ FREQUENCIES FROM 1 MHz UP TO 50 GHz.

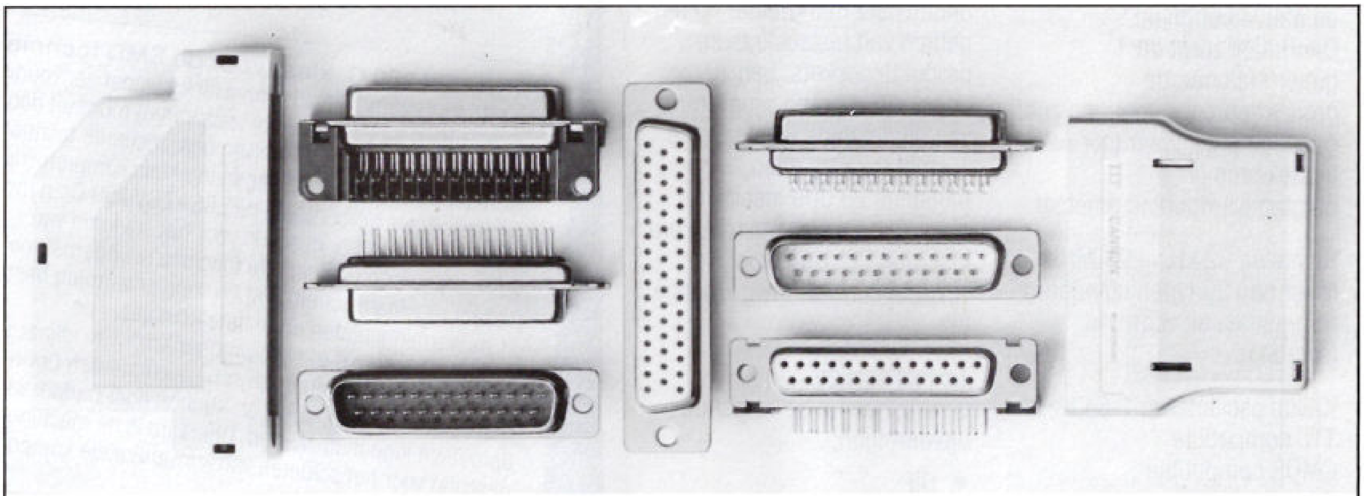
☐ COMMERCIAL/MILITARY/AEROSPACE.

☐ HIGHEST STANDARTS OF RELIABILITY AND QUALITY.

Alleenvertegenwoordiger voor Nederland:

SOBELAB ELECTRONICS
72 - 74, Eikelstraat
1190 BRUSSELS - BELGIUM

Voor alle inlichtingen en/of afspraak:
Tel.: 322 343 82 50 Twx: 26970



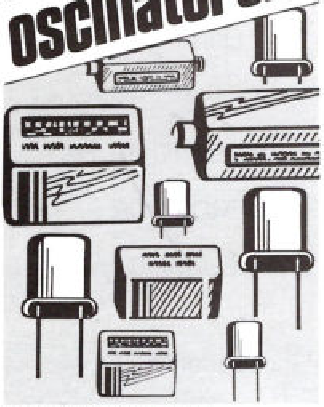
ALTIJD UP-TO-DATE

De D-Sub connector werd 30 jaar geleden door ITT Cannon ontwikkeld en is nu een algemeen aanvaardde standaard interconnectie geworden. (V-24, RS232).
Onze produktingenieurs hebben in die 30 jaar niet stilgezeten.
Talloze varianten werden ontwikkeld om aan de groeiende behoefte te voldoen.
Een greep uit enkele recente ontwikkelingen:
- D-Sub voor bandkabel (metalen of kunststof behuizing)
- Vertinde soldeeraansluitingen voor kortere soldeertijden (K91 serie)
- Vertinde behuizingen met of zonder dimples voor betere aarding
- Kunststof beschermkappen, al dan niet afgeschermd, met lange vergrendelingsschroeven, voor ronde kabel en bandkabel.

ITT CANNON

Postbus 212, 4900 AE Oosterhout
Meerpaal 12 A, 4904 SK Oosterhout
Tel. 01620-52944
Telex 54918

NDK kristallen en kristal-oscillatoren



Manudax levert een uitgebreide range kristallen en kristal-oscillatoren van NDK. Dankzij de geavanceerde produktie-techniek zijn NDK kristallen van buitengewone zuiverheid en nauwkeurigheid. Daarnaast zorgt dit geperfektioneerde produktieproces voor een zéér gunstige prijs, waardoor een uitstekende prijs/prestatieverhouding ontstaat.

Kristallen 32 kHz – 24 MHz
Meer dan 25 typen standaard frequenties uit voorraad leverbaar.

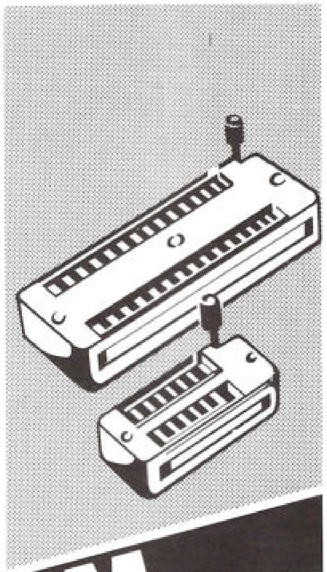
Kristal oscillatoren 1-64 MHz
TTL compatible
CMOS compatible
DIL behuizing

Daarnaast leveren we ook TCXO's, VCXO's en OCXO's

Manudax

postbus 25, 5473 ZG Heeswijk-Dinther, Holland
tel. 04139-8895, telex 74810,
facsimile 04139-1009 (aut)

5410



3M Textool ZIP sockets

Textool is al jaren de onbetwiste marktleider op het gebied van testsockets en produktiesockets. Een ongelooflijk breed programma van uitstekende kwaliteit; de Textool sockets gaan minstens 25.000 insertions mee. Textool sockets met Zero Insertion Pressure voor het veilig testen van uw gevoelige IC's.

Textool sockets zijn verkrijgbaar in de volgende uitvoeringen:

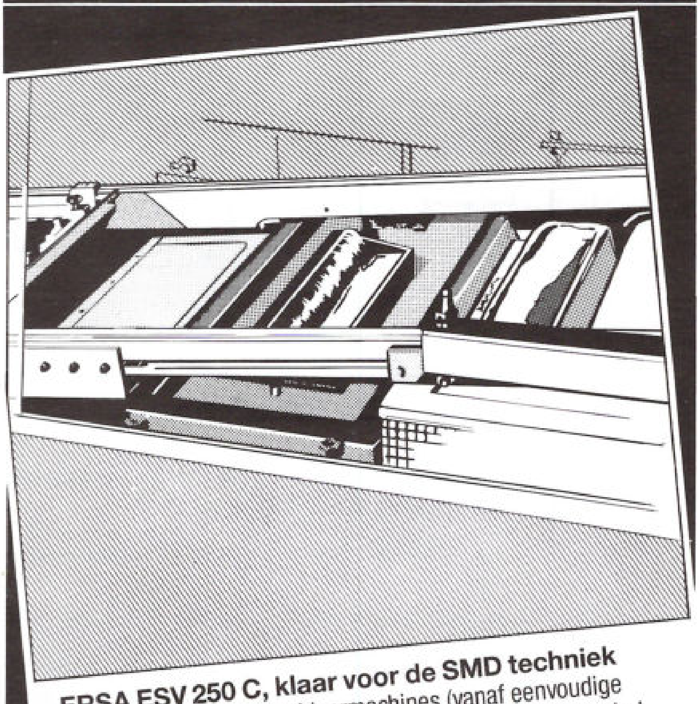
- DIP
- PLCC
- GRID
- SMD
- Flat Pack

Manudax

postbus 25, 5473 ZG Heeswijk-Dinther, Holland
tel. 04139-8895, telex 74810,
facsimile 04139-1009 (aut)

5390

ERSA SOLDEER-MACHINES... VOOR VERBLUFFENDE VEELZIJDIGHEID!



ERSA ESV 250 C, klaar voor de SMD techniek

Het ERSA programma soldeermachines (vanaf eenvoudige tafelmodellen tot komplete soldeerstraten) munt uit door het uiterst funktioneel toepassen van geavanceerde technologie, resulterend in zowel bedieningsgemak als kompromisloze kwaliteit. Zoals bijvoorbeeld de ERSA ESV 250 C, 'n modulair soldeersysteem, o.a. geschikt voor het solderen van Service Mounted Devices. De machine is uitgerust met 'n exact regelbare schuimgolf, 'n voorverwarming bestaande uit verwarmingsplaten en 'n heteluchtblazer en 'n soldeermodule met twee onafhankelijk van elkaar werkende soldeergolven. Alle stuur- en schakelelementen bevinden zich op een schakelpaneel en kunnen door middel van tiptoetsen ingesteld worden. Uiteraard is de machine ook geschikt voor het solderen van konventionele komponenten.

Het totaalprogramma machines van AVT

AVT levert een komplete lijn machines voor de elektronica. Stuk voor stuk van uitstekende kwaliteit en geselekteerd om uw produktie eenvoudiger en betrouwbaarder te maken. Op aanvraag geven we u graag gedetailleerde informatie. 'n Telefoontje naar onze hr. Holtes of v.d. Ven is voldoende. 'n Briefje schrijven mag natuurlijk ook.

AVT GEAVANCEERDE TECHNIEK... MEER RENDEMENT

AVT, postbus 4, 5750 AA Deurne, tel. 04930-15865, telex 51368

DOE MEER MET UW PC

Data acquisitie met uw personal computer

De RTI-800 serie boards van Analog Devices nu verkrijgbaar bij Klaasing Electronics B.V.

De serie omvat:

RTI-800/815:

- 16 analoge ingangen, resolutie 12 bits, tot 8 µs. access tijd
- 8 digitale ingangen
- 8 digitale uitgangen
- 3 counter/timer kanalen
- throughput tot 71.000 samples/s

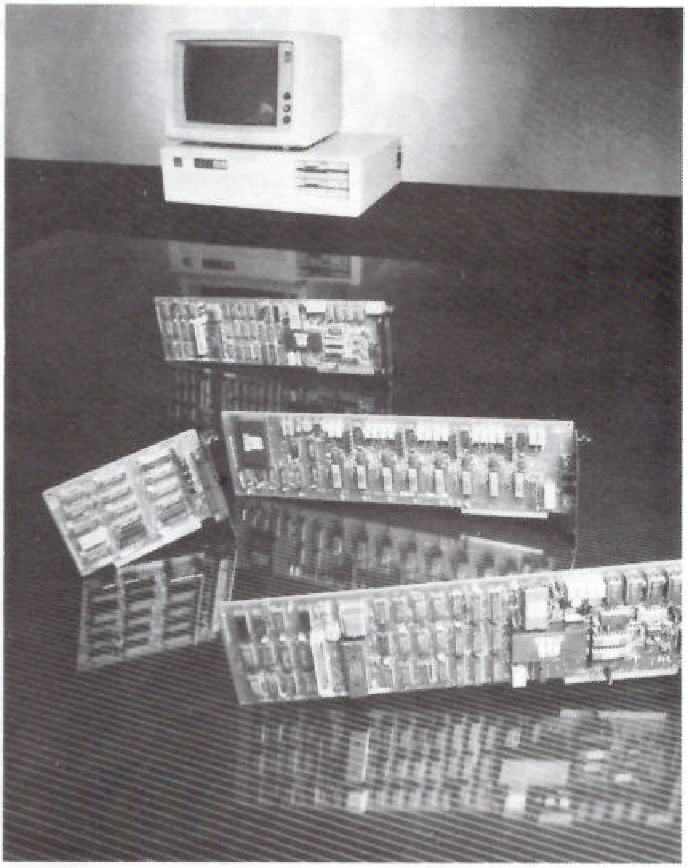
RTI 802/2-4:

- 4 of 8 analoge uitgangskanalen, resolutie 12 bit

RTI 817:

- 24 kanalen digitale I/O

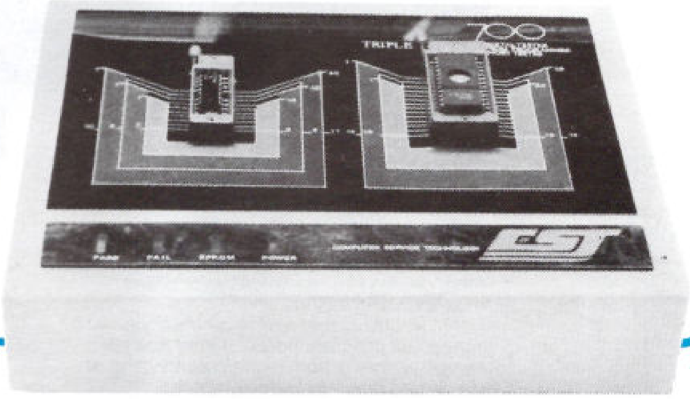
Voor deze kaarten is tevens software leverbaar:
- PC-DOS drivers
- Lab. Tech. Notebook
- Unkelscope
- Turbo Lablog



De PC als meetinstrument met
TRIPLE CROWN 700

3 meetinstrumenten in één.

- DIGITALE IC TESTER
  test 700 voorgeprogrammeerde TTL en CMOS IC's
- EPROM PROGRAMMER
  leest en programmeert EPROM's (load en save EPROMS's vanaf disk)
- RAM, ROM en PROM TESTER
- Zeer gebruikersvriendelijke bediening.
- Geschikt voor:
  IBM-PC of compatible.
  APPLE II, II Plus, IIe of compatible



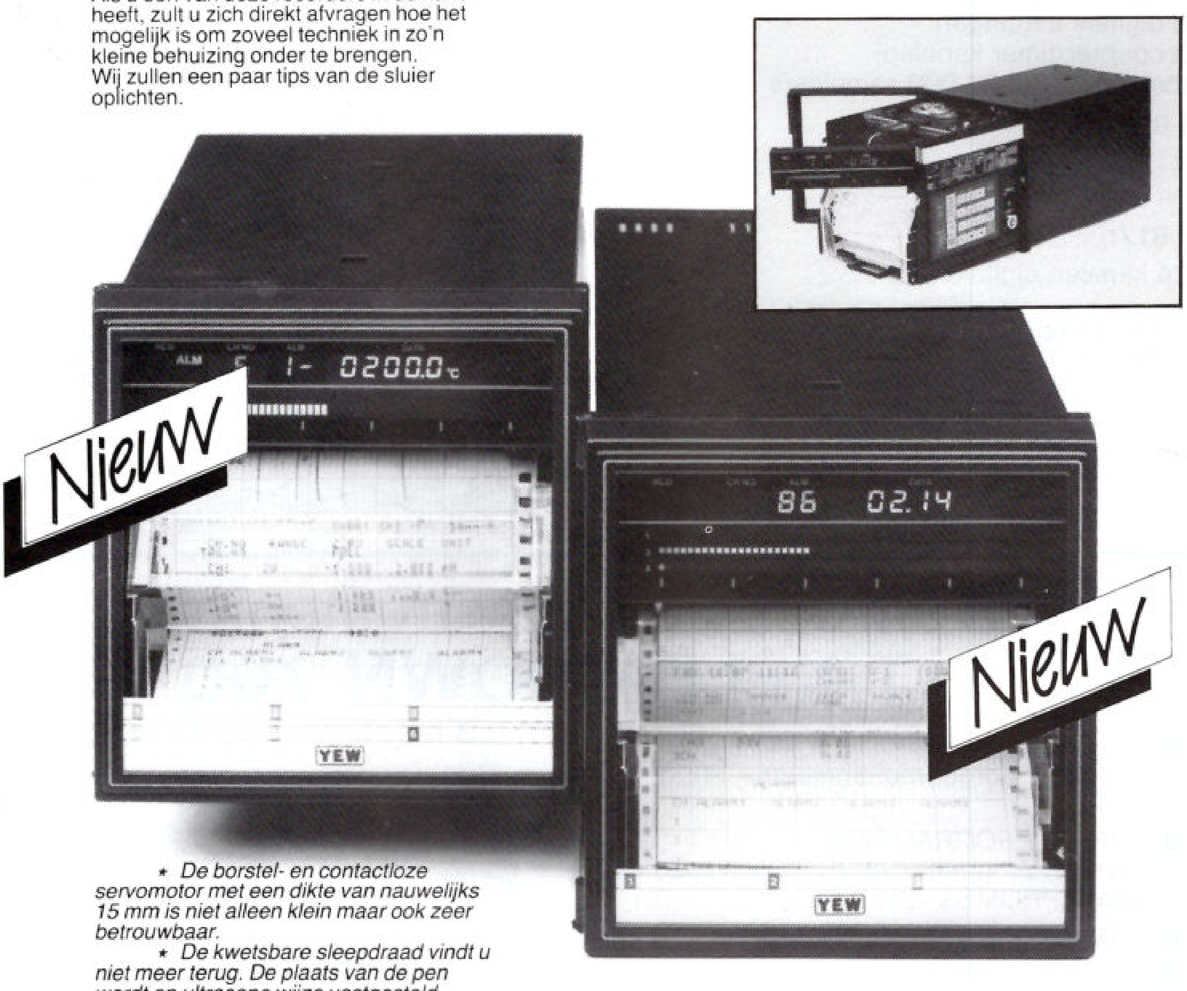
Voor uitgebreide dokumentatie bel of schrijf naar:

KLAASING ELECTRONICS B.V.

BENELUXWEG 27, 4904 SJ OOSTERHOUT,
TEL.: 01620-81600,DOORKIESNUMMER 81622/696, TELEX: 54598, FAX: 01620-56500.

Omdat u meer van uw recorder verlangt, heeft YEW er intelligentie aan toegevoegd

Als u één van deze recorders in de hand heeft, zult u zich direkt afvragen hoe het mogelijk is om zoveel techniek in zo'n kleine behuizing onder te brengen.
Wij zullen een paar tips van de sluier oplichten.



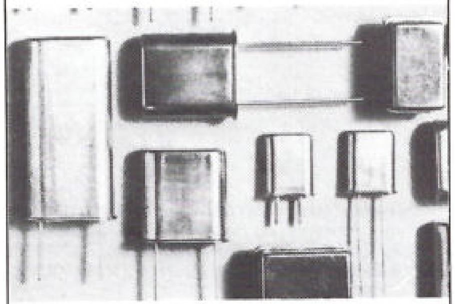
* *De borstel- en contactloze servomotor met een dikte van nauwelijks 15 mm is niet alleen klein maar ook zeer betrouwbaar.*
* *De kwetsbare sleepdraad vindt u niet meer terug. De plaats van de pen wordt op ultrasone wijze vastgesteld.*
* *Het inktsysteem; geen gemier met inktflesjes "filt tips" of andere pensystemen; de zes kleuren lintcassette draait maandenlang feilloos door.*
* *U kunt niet alleen elk ingangskanaal vrij programmeren, u kunt ook elk kanaal via bar graph, digitale aanwijzing of via de pen snel en duidelijk aflezen.*
* *Wij willen u deze onderhoudsvriendelijke en veelzijdige recorder graag demonstreren omdat één demonstratie u meer zegt dan deze tekst.*

Belt u 033-641611. Wij hebben verschillende modellen voor u klaar staan.

YOKOGAWA ◆

Yokogawa Electrofact b.v.
Radiumweg 30, 3812 RA Amersfoort
Tel.: 033-641611

MIDLAND ROSS



FREQUENCY CONTROL DEVICES
CRYSTALS • OSCILLATORS

CHRISTALS 1 KHZ - 90 MHZ
OSCILLATORS DIL 200 HZ - 100 MHZ
CMOS, ECL, TTL, TRI-STATE COMPATIBLE
BAUD RATE GENERATORS
IMPEDANCE TRANSFORMERS, RELAYS
WE DELIVER ALSO: SIL R NETWORKS,
R CHIPS, VARACTOR DIODES, MICROWAVE COMPONENTS.
RS232/IEEE488 TEST EQUIPMENT. PULSE-GENERATORS, CABLE TESTERS, COMPUTER EURO CARDS
GIVE US A CALL AND WE WILL SEND YOU FULL INFORMATION.

jet benelux

STATIONSSTRAAT 73   B 1981 VOSSEM
BELGIUM
PHONE 0932-27676179
TELEX 25494 + JETBNL

DUGRAS DUGRAS DUGRAS

Gedrukte bedrading

(professioneel)

Van de eenvoudigste enkelzijdige tot de meest ingewikkelde dubbelzijdige **DOORGEMETALISEERDE** prints.

Snelle levering, gunstige prijzen. Ideaal voor uw proefprint.

DUGRAS BV

Postbus nr. 32 tel. 03429 - 20 23*
3780 BA VOORTHUIZEN (Gld.)

DUGRAS DUGRAS DUGRAS

belpa

ELEKTROTECHNISCHE APPARATENFABRIEK

Wilt u geïnformeerd worden omtrent nieuwe ontwikkelingen op het gebied van:

TRANSFORMATOREN

Bel Belpa BV
(tel. 03410-13254)
of schrijf naar:

Postbus 800,
3840 AV Harderwijk en vraag om toezending van het periodieke informatiebulletin DE TRAFOGRAAF

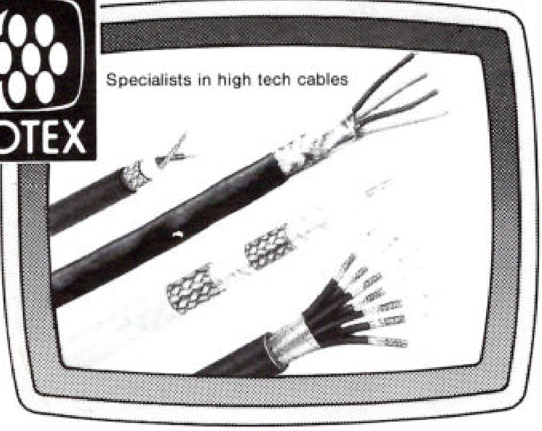
Jos de Kuyper, ontwerper van automatische testsystemen, had klachten binnen gekregen van de service-afdeling. Het probleem van het steeds maar weer uitwisselen van defekte relais.
Hoe los je dat op.

Hij pakte de telefoon en belde Vekano. Besprak het probleem met een produkt-specialist en deze raadde hem aan om CLARE DYAD relais toe te passen. Met een extreem lange levensduur van zo'n 250 miljoen schakelingen zou de servicetijd van zijn testcomputer drastisch worden beperkt. De relais zijn uitgevoerd met bifurcated kontakten om een lage overgangsweerstand te krijgen en om de 'contact bounce' te verminderen. Samen kom je uit dat relaisprobleem. De Kuyper zei het al: 'Het is een kwestie van 10 minuten aan de telefoon zitten'.

VEKANO
ELECTRONICS
Urkhovenseweg 7a
5641 KA Eindhoven. Tel. 040-829898

SOURIAU & FILOTEX PARTNERS IN COMPUTER CABLES......

FILOTEX



Alle coaxiaal en multi-coaxiaal kabels voor de bekende computersystemen. Uit voorraad leverbaar zijn o.a.:

- INDOOR DATA CABLE 4716748
- SINGLE EN MULTICORE COAX
- TWINAX CABLE
- ETHERNET

SOURIAU *Samenspel in service en techniek*

Essenbaan 7 - 2908 LJ Capelle a/d IJssel Telefoon: 010 - 4596399

Adverteerdersindex

Air Parts Electronics 71
Alcom Computer 17
Amroh 48, 56
Analog Devices 5
APR Elektronika 41
Arcobel 4, 76
Auriema 31
AVT 78
Belpa 81
Bodamer 36
Bourns 53
Brown Boveri 62
Burr Brown 42, 64
Cisper 62
Dugras 81
EEMC 28
Elproma 51
Engels 20
Epson 34
Fiarex 7
Fluke 6
Ing. Bur. Hartogs 41
Hestel 69
ILP Nederland 52
Intra Electronics 14
I.T.T. Canon 77
I.T.T. Multicomponents 56
Jet Benelux 81
Keithley Instruments 20, 54
Klaasing Electronics 36, 48, 70, 79
Klees Electronics 52
Klove 54
Koning & Hartman 25, 44, 68, 0-4
Koopman 54
K.T.T. 52, 82
Maestrocat (bijsluiter)
Malchus 60
Manudax 76, 78
M.C.A. Int. 58
Merelco Electronics 28
Micronorm Electronics 15
de Naamplaat 77
Ned. Duitse KvK 54
Nitek Systems 56, 62
Ohmtronics 25
Omron Electronics 4
Pijnenburg 15
Racal Redac 30
Radiohuis v.d. Bend 70
van Reijsen Elektronica 74
Rodelco Electronics 66
Rodelco Electronics (antw.krt.)
SEB Souriau 82
Siemens Electronics 26, 27
Siemens Electronics (antw.krt.)
Simac Electronics 38
Sobelab 77
Technical Tools 73
Tektronix 23, 0-3
Tetraco 70
Varilec 43
Vekano 17, 18
Vitronic 0-2
Vogels 36, 48
Vogels (bijsluiter)
V & N Electronics 74
Yokogawa 16, 80
Zero Electronics 20

Kluwer Technische Tijdschriften BV is uitgeefster van vaktijdschriften, ondermeer op het gebied van handel en industrie, elektronica en elektrotechniek. Kluwer Technische Tijdschriften iseen werkmaatschappij van de Groep Kluwer Technische Uitgeverijen.

Het toonaangevende, veertiendaagse vakblad Elektronica wil zijn redactie uitbreiden met een

REDACTEUR ELEKTRONICA M/V

De functie:

- verwerven, beoordelen, redigeren en verwerken van redactionele bijdragen;
- schrijven van technische artikelen op niveau;
- bezoeken van persconferenties, seminars, beurzen, e.d. in binnen- en buitenland.

Wij vragen:

- HTS-E of gelijkwaardige opleiding of ervaring;
- uitstekende beheersing van de Nederlandse taal;
- goede schriftelijke en mondelinge uitdrukkingsvaardigheid in Engels en Duits;
- kunnen werken in teamverband;
- affiniteit met journalistiek;
- leeftijd tussen 25 en 35 jaar.

Voor de centrale redactie van de groep Elektronica-Uitgaven zoekt KTT een

REDACTEUR M/V

De functie:

- redigeren van artikelen en berichten voor verschillende vaktijdschriften;
- extra assistentie verlenen aan een van de redacties.

Wij vragen:

- HBO-opleiding, liefst met journalistieke achtergrond;
- meer dan gemiddelde belangstelling voor elektronica en computertechniek;
- beheersing van de moderne talen;
- leeftijd tusen 25 en 35 jaar.

Interesse?
Nadere inlichtingen over de functies kunnen telefonisch worden gegeven door de hoofdredactie, E.Th. Stavenuiter of H. de Vries, onder 05700-91374/91461.

Solliciteren?
Stuur dan uw brief aan de afdeling personeelszaken van KTT, t.a.v. de heer P. Sturing, postbus 23, 7400 GA Deventer.

Kluwer Technische Tijdschriften BV

DIGITAAL

1 1 GHz. De 11402 digitale oscilloscoop biedt de volledige 1GHz bandbreedte direkt aan de probe tip om de meest veeleisende spannings- en tijdmetingen uit te voeren.

2 10-14 bit vertikale/ 10 ps horizontale resolutie. 10-bit vertikale resolutie is door signaal-middeling op te voeren tot 14 bits. Auto-calibratie verhoogt de nauwkeurigheid tot minder dan 1%.

3 Autoset. Met één druk op de knop stelt de oscilloscoop zich automatisch in op de karakteristieken van het aangeboden signaal.

ANALOOG

4 Microchannel plate. Het scherm van de 500 MHz 11302 is bijna 1000 maal helderder dan conventionele oscilloscopen en brengt zelfs de snelste transiënten in beeld.

5 Geïntegreerde 500 MHz counter/timer. Door een unieke counter/timer "view trace" ziet u precies waarop de counter getriggerd is.

6 Cursors. Gebruik de cursors om nauwkeurige metingen te verrichten op elk deel van een weergegeven golfvorm.

Tektronix introduceert de 11000-serie: Volledig programmeerbare oscilloscopen die u meer traces laten zien (tot acht) met hogere bandbreedtes (tot 1GHz) en grotere nauwkeurigheid (tot 0,6% vertikaal) dan ooit tevoren.
Twee digitale oscilloscopen wenden de kracht aan van drie 16-bit processoren, ingebouwde dubbele tijdbases, lange records, de meest geavanceerde triggering en de snelste signaalverwerking ooit vertoond. Twee analoge oscilloscopen bezitten een geïntegreerde 500 MHz counter/timer voor ongeëvenaarde resolutie, nauwkeurigheid en veelzijdigheid. **Het gehele meet- en analyseproces is vereenvoudigd en geautomatiseerd.**

Een groot beeldscherm, "touch-screen" menu's, plus automatische instelling op het aangeboden signaal en automatische metingen, helpen de aandacht te beperken tot het beeldscherm.

De 11000-serie zet Tek's plug-in concept voort.
Vijf nieuwe plug-ins en vier nieuwe probes maken de oscilloscopen geschikt voor een breed toepassingsgebied: Van ontwerp en foutzoeken tot produktietesten.

EEN NIEUW TIJDPERK IN DIGITALE EN ANALOGE OSCILLOSCOPEN

Neem meteen kontakt op met Caroline Vlaming of Jelly Wassenaar en vraag de uitgebreide brochure aan.

Tektronix Holland N.V.
Postbus 226
2130 AE Hoofddorp
Tel. 02503-13300

Tektronix®
COMMITTED TO EXCELLENCE

PERFEKT SAMENSPEL IN MODAAL-ANALYSE

Naast de fameuze FFT-analyzers van Advantest leveren wij nu ook de modaal-analyse-software van LMS (Leuven Measurement & Systems).
Een perfekt samenspel van hard- en software, waarmee u elk probleem op het gebied van mechanische trillingen en vibratie te lijf kunt gaan.
Bel voor uitgebreide informatie onze afdeling Instrumentatie, rechtstreeks 015-609588.

ADVANTEST

- tweekanaals real-time FFT-analyzer
- DC tot 100 kHz (max. 10 MHz)
- dynamisch gebied >140 dB (bij autoranging)
- overdrachtskarakteristiek, impulsresponsie
- logaritmische frekwentie-analyse over 4 dekaden
- oktaafband-analyse

LMS

- modaal-analyse
- optimalisering van mechanische strukturen betreffende hun dynamisch gedrag
- voorspelling van struktuurresponsie op van buitenaf werkende krachten
- akoestische intensiteitsmetingen

KONING EN HARTMAN

Energieweg 1, Postbus 125, 2600 AC Delft, Telefoon 015-609906.

86A408